

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**JOSÉ ERISVALDO LESSA VIEIRA**

**AS GEOMETRIAS DO CURSO SUPERIOR E OS CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS  
DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DAS RELAÇÕES EXISTENTES NO  
ENTENDIMENTO DE EGRESSOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO  
IFAL**

**SÃO CRISTÓVÃO - SE**

**2017**

**JOSÉ ERISVALDO LESSA VIEIRA**

**AS GEOMETRIAS DO CURSO SUPERIOR E OS CONTEÚDOS GEOMÉTRICOS  
DO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO DAS RELAÇÕES EXISTENTES NO  
ENTENDIMENTO DE EGRESSOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO  
IFAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – UFS.

**Linha de Pesquisa:** Currículo, didáticas e métodos de ensino das ciências naturais e matemática.

**Orientador:** Prof. Dr. Laerte Silva da Fonseca

**Co-orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Divanízia do Nascimento Souza

SÃO CRISTÓVÃO - SE

2017

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Laerte Silva Fonseca–IFS

---

Dr<sup>a</sup> Divanízia do Nascimento Souza - UFS

---

Prof. Dr. Silvanio de Andrade - UEPB

---

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivanete Batista dos Santos - UFS

## **SUPLENTE**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Denize da Silva Souza - UFS

*À minha mãe, fonte de inspiração e  
coragem. História marcada por luta e  
dedicação aos seus cinco filhos, netos e  
bisnetos.*

## AGRADECIMENTOS

Ingratidão seria não começar agradecendo à família, desde aprovação no mestrado, o incentivo de todos foi essencial.

À minha mãe, Margarida Lessa. Lá no fundo não aceitava o fato de estar longe e “sozinho” e, ainda assim, foi incentivo primordial para minha ida. As ligações perguntando se tudo estava bem, conhecendo pela voz os momentos difíceis, com uma simples frase de incentivo: “tudo vai melhorar”.

À irmã Cléa Lessa, que a distância aproximou ainda mais. Que seus carinhos por telefone, sempre perguntando se estava tudo bem, conhecendo pela voz quando não estava e, sempre fazendo possível para ajudar, com sua infinita bondade.

Às irmãs, Leide Lessa, Edna Lessa, Neide Lessa e sobrinhos, pela ordem de agradecimentos não são menos importantes, e sim, foram peças fundamentais nesse processo, sendo minha segurança em estar ao redor da mãe, cuidando e garantindo seu bem-estar.

Esta dissertação não sairia se não fosse orientadora da graduação, Regina Brasileiro, que sempre apostou em seus alunos, bolsistas e orientando, incentivando-os a progredir, exemplo de profissional, esposa e mãe.

Muito menos sairia, sem a aceitação do orientador, Laerte Fonseca, voltando do seu doutorado não hesitou em aceitar e, até então, tem assumido a função com empenho e dedicação. Os e-mails que o diga!

Aí, agora vem a parte mais difícil, os amigos! Impossível estabelecer uma ordem de prioridade, pois todos contribuíram significativamente nesses dois anos, desde o início que adentram em meu coração.

À Tereza Cristina e Vanessa Souza, amigas do mestrado e vizinhas, que sempre me fizeram companhia não permitindo que me sentisse sozinho em nenhum momento, nas alegrias e nos estresses para entregar os trabalhos no prazo, que já se esgotaria ao amanhecer.

Aos vizinhos Jaime e Edinézia que me receberam de braços abertos como membro da família nos almoços de domingo. Que sempre bateram na porta para perguntar se eu estava bem.

A toda turma do café, Márcia Paranhos, Rosemary, Maria José Guimarães, Máisa Pereira, Laís Carvalho, Thisciane Ismerim, Samira Pena, Kaique Botelho,

Jamison Luíz, Ana Cácia. A todos meu muito obrigado por fazerem parte de minha vida durante esse tempo. E deixo claro que não termina por aqui. Ainda vou perturbar muito vocês, Alan e Jeferson e Jaime. A vocês, amigos do mestrado que não citei aqui por falha leve na memória, que sempre fizeram os dias passarem rápido, a dureza da vida ser mais leve e a saudade de casa amenizada.

Ao meu amigo do IFAL, Kleyfton Soares, que antes da minha volta a Alagoas foi aprovado no mestrado e foi compartilhar os dias comigo. Compartilhamos risadas e saudades de casa e da família. Divertimo-nos e produzimos. Um conselho: durma mais. Pois as noites de sono envelhecem mais de pressa.

À minha amiga poliglota Stephanie Weigel, que sempre fez meu abstract e mesmo distante compartilhamos segredos e boas risadas.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, que sempre foram incentivadores para a escrita desta dissertação, em especial as professoras Dr<sup>a</sup>. Ivanete Batista e Dr<sup>a</sup>. Denize Souza que não hesitaram em discutir os rumos da pesquisa.

À banca de qualificação, além das duas citadas acima, o professor Dr. Silvanio de Andrade, que contribuíram significativamente para escrita do trabalho final com suas colocações e apontamentos.

E, não menos importante que todos, meu amigo, meu companheiro, Rafael Garcia, que nesses últimos meses tem sido minha melhor companhia. Tem compartilhado a ansiedade, as lágrimas, os abusos pré-qualificação e pós-qualificação.

A todos, meu muito obrigado!

*Não há ramo da matemática, por mais abstrato que seja  
que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenômenos  
do mundo real.*

Lobachevsky

## RESUMO

Esta dissertação apresenta os resultados de uma pesquisa que teve como objetivo geral investigar as relações existentes no entendimento de egressos da licenciatura em matemática do Instituto Federal de Alagoas – IFAL, entre as disciplinas de geometria, abordadas na formação do professor; e os conteúdos geométricos do ensino médio. Trata-se de um estudo de caso, com seis egressos da licenciatura em matemática-IFAL, *campus*/Maceió, que atuam na rede pública de ensino. A análise de dados de natureza qualitativa utilizou-se de diferentes técnicas para a coleta: análises documentais, questionários e entrevistas. O aporte teórico teve como foco as temáticas: formação de professores, saberes docentes e ensino de geometria. Para a formação de professores, utilizaram-se – Tardif (2014) e Imbernón (2011) como principais contribuições; para formação, especificamente, do professor de matemática as discussões pautaram-se em Moreira e David (2014), Nacarato e Paiva (2008) e Cury (2001); e para abordar o ensino de geometria, teve-se como fundamentos os estudos de Lorenzato (1995) e Pavanello (2002). A partir das análises documentais e das falas dos sujeitos foi possível identificar como resultado que a abordagem dos conteúdos na formação dos egressos se deu por meio de teoremas, axiomas e demonstrações, o que segundo os egressos, favoreceu para que houvesse ampla visualização dos conteúdos do ensino /médio, antes mesmo de adentrarem na sala de aula como ingressos do curso. Por outro lado, constatou-se que essa abordagem foi pouco utilizada nas práticas pedagógicas desses sujeitos, visto que a abordagem nos livros didáticos iniciou-se de forma intuitiva, além dos alunos da educação básica demonstrarem pouco domínio de argumentação, o que dificultou o processo de desenvolvimento do conhecimento geométrico destes.

**Palavras-chave:** Formação matemática. Formação inicial. Ensino de Geometria. Ensino médio. Saberes docentes.

Observação: refazer abstract, pois modifiquei o resumo.



## ABSTRACT

This dissertation presents the results of a research that had as general objective to investigate the existing relations, in the understanding of the graduates of the degree in mathematics of the Federal Institute of Alagoas - IFAL, between the disciplines of geometry addressed in the teacher training and the geometric contents of high school level. This is a case of study research, that investigates 6 graduates in mathematics from IFAL, campus / Maceió, who work in the public school system. The data analysis, of a qualitative nature, was used of different techniques for the collection: documentary analysis, questionnaires and interviews. The theoretical contribution was focused on the theme of teacher training, teaching knowledge and geometry teaching. For a Teacher Training - Tardif (2014) and Imbernón (2011), mainly; Training of mathematics teacher was mainly based on Moreira and David (2014), Nacarato and Paiva (2008), Cury (2001); and in the teaching of geometry, studies Lorenzato (1995), Pavanello (2002) among others. From the documentary analysis and the subjects' speeches, it was possible to identify the content approach in the formation of the graduates through the theorems, axioms and demonstrations, according to the graduates favor a broad visualization of the contents of high school, before even entering the classroom. On the other hand, this approach is less used in their pedagogical practices, since the approach in textbooks begins intuitively, in addition to the students of basic education demonstrate a little bit of mastering while using i the arguments and / or demonstrations, hindering the gradual advance in geometric knowledge.

**Keywords:** Teacher training. Disciplines of geometry. Geometric contents. High school.

## **LISTA DE FIGURA**

<b>FIGURA 1</b> - Quantidade de Teses produzidas em geometria entre 1991-2011.....	<b>30</b>
<b>FIGURA 2</b> – Lentes de análise para as relações entre os documentos .....	<b>48</b>
<b>FIGURA 3</b> – Diagrama apresentando a organização curricular do curso de licenciatura em matemática do IFAL.....	<b>53</b>
<b>FIGURA 4</b> – Relações entre as disciplinas do IFAL e os conteúdos do EM.....	<b>67</b>

## **LISTA DE GRÁFICOS**

**GRÁFICO 01** - Distribuição da carga horária do curso por eixo de conhecimento ...**56**

**GRÁFICO 02** - Distribuição da carga horária por disciplinas do eixo específico.....**57**

**GRÁFICO 03** - Livros aprovados pelo PNLD/2015 mais distribuídos .....**62**

## **LISTA DE ORGANOGRAMAS**

**ESQUEMA 1** -Distribuição das disciplinas por carga horária e período do curso .....**59**

**ESQUEMA 2** - Conteúdos da disciplina de Geometria Plana x Objetivos .....**59**

**ESQUEMA 3** - Conteúdos da disciplina de Geometria espacial x objetivos .....**60**

**ESQUEMA 4** - Conteúdos da disciplina de Geometria Analítica x Objetivos .....**60**

## **LISTA DE SIGLAS**

**ACS** – Agente Comunitário de Saúde

**CH** – Carga horária

**IFAL** – Instituto Federal de Alagoas

**LD** – Livro Didático

**LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

**PIBID** – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

**PPGECIMA** – Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática

**PPP** – Projeto Político Pedagógico

**SEMED** – Secretaria Municipal de Educação

**TCC** – Trabalho de Conclusão de Curso

**UAB** – Universidade Aberta do Brasil

**UFG** – Universidade Federal de Goiás

**UFMA** – Universidade Federal do Maranhão

**UFSC** – Universidade Federal de Santa Catarina

**UFSM** – Universidade Federal de Santa Maria

**UFU** – Universidade Federal de Uberlândia

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1. RELAÇÕES PRÉVIAS ENTRE A TRAJETÓRIA PROFISSIONAL, ACADÊMICA E O TEMA.....</b>	<b>21</b>
1.1 Trajetória acadêmica.....	21
1.2 Trajetória profissional.....	27
1.3 Delimitação do objeto de pesquisa.....	29
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>34</b>
2.1 Formação inicial e saberes docentes: uma visão geral.....	34
2.2 Formação inicial de professores de matemática em prol da educação básica	39
2.3 O ensino de geometria.....	40
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>43</b>
3.1 Fontes documentais.....	45
3.2 Aplicação dos questionários.....	49
3.3 As entrevistas.....	50
3.4 <i>Lócus</i> da investigação.....	51
3.5 Sujeitos investigados.....	53
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>55</b>
4.1 Disciplinas de Geometria na formação dos egresso do IFAL e os conteúdos geométricos no ensino médio.....	55
4.2 As relações entre as disciplinas de geometria na formação inicial e os conteúdos geométricos do ensinomédio no entendimento dos egressos .....	66
<b>CONSIDERAÇÕES.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>83</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>86</b>
Anexo A – Ementa da disciplina de Fundamentos da Matemática I .....	86
Anexo B – Ementa da disciplina de Fundamentos da Matemática II .....	89
Anexo C – Ementa da disciplina de Geometria analítica .....	91
Anexo D – Ementa da disciplina de Geometria Euclidiana Espacial.....	94
Anexo E – Ementa da disciplina de Geometria Euclidiana Plana .....	96
Anexo F -Questionário P1 .....	101

Anexo G - Questionário P2 .....	106
Anexo H – QuestionárioP3.....	111
Anexo I - Questionário P4 .....	116
Anexo J – QuestionárioP5 .....	121
Anexo K - Questionário P6.....	126
Anexo L - Roteiro de entrevista.....	131

## INTRODUÇÃO

As reflexões sobre as questões que envolvem a formação do professor têm-se ampliado nas últimas décadas. Tais reflexões antecedem a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei Nº 9.394/96) e das Diretrizes e Bases da Educação Nacional para a Educação Básica. Com a promulgação das referidas legislações nacionais (BRASIL, 1996; 2000; 2006; 2015), entre outras; as discussões acerca da profissão docente intensificaram-se cada vez mais nos últimos anos.

Dessa forma, esses debates envolvem desde as inter-relações pessoais entre docentes-discentes aos saberes essenciais à docência, além de outros fatores mais gerais, como os que envolvem escola-sociedade. Assim, passaram-se doze anos desde a LDB Nº 9.394/96; e os estudos de Nacarato e Paiva (2008, p.14) ainda afirmam que “há ainda muitas questões em aberto. Uma delas tem sido central nas discussões: não se pode conceber uma formação – inicial e continuada – sem levar em consideração o conteúdo matemático” e são esses conteúdos que estão relacionados aos saberes dos professores para atuarem na educação básica. Mas, não somente isso.

Acrescenta-se a essa informação que, além dos conteúdos, faz-se necessário repensar as respectivas metodologias adotadas por esses professores, pois ensinar não se reduz a uma única dimensão, mas diversas. Tardif (2014) e Imbernón (2016) convergem-se quanto à ideia de que o saber docente ser multidimensional, plural e ainda salientam que os cursos de formação de professores são responsáveis por ampliarem os saberes a fim de melhorarem a qualidade da educação básica, pois:

A formação inicial de professores não é apenas necessária, mas os resultados essenciais para dotarem futuros profissionais das capacidades lhes permitirem melhorar a qualidade do ensino, da inovação a partir da perspectiva metodológica ser crítica e autocrítica. (IMBERNÓN, 2016, p.1)

Nessa perspectiva, acredita-se que uma formação inicial e continuada de professores de matemática ‘com qualidade’ pode contribuir para uma melhoria no ensino da educação básica, tendo em vista que esta é um dos principais meios pelos quais os países têm-se desenvolvido nos âmbitos: econômico, social e político.



No que concerne aos saberes para atuar na educação básica, as Diretrizes Curriculares Nacionais, para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada (BRASIL, 2015), corroboram os futuros professores deverem possuir um conjunto de conhecimentos e habilidades plurais, como resultado do Projeto Político Pedagógico da instituição formadora, fundamentados por “princípios de interdisciplinaridade, contextualização, democratização, pertinência e relevância social” (BRASIL, 2015, p.7), os quais serão consolidados no exercício da docência.

Assim, na presente pesquisa continuam-se as investigações realizadas na formação inicial no Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Alagoas, no grupo de pesquisa da Instituição, intitulado “Formação de professores: políticas e prática”<sup>1</sup>. Nesse grupo, tem-se como foco das pesquisas a resposta às inquietações acerca das contribuições da formação inicial do professor para a prática docente na educação básica.

A partir da participação e de experiências neste grupo surgiu-se a proposta de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC do autor desta pesquisa, intitulado “Professor de Matemática na Educação Básica: reflexões sobre a formação inicial e saberes docentes” que teve como objetivo investigar como os saberes adquiridos na formação inicial dos professores de matemática contribuíam para a prática pedagógica na educação básica.

Nesse contexto, permitiu-se a reflexão acerca da profissão docente, tendo como foco os saberes e a formação inicial dos professores de matemática da rede pública de ensino, assim como, foi possível perceber com base na literatura consultada, que os cursos de formação de professores de matemática são responsáveis pela profissionalização do professor, propiciando-lhes um embasamento teórico, inserção à pesquisa, postura profissional; entre outros, para que tal profissional possa se sentir devidamente habilitado para o exercício da docência.

Além disso, ao investigar os dados foi possível, também, identificar nos professores experientes a carência de práticas que dialogassem com os contextos educacionais e uma formação distante desses contextos, o que se transpareceu idealizada apenas pelas Universidades.

---

<sup>1</sup>Este grupo de pesquisa está cadastrado CNPq, sob a coordenação do Prof. Dr. Regina Maria de Oliveira Brasileiro.

Nesse sentido, os cursos de licenciaturas focam-se cada vez mais em conteúdos aprofundados, não desnecessários, mas que são inutilizados na prática pedagógica dos professores da educação básica. Desta forma, o professor recém-formado é imerso no contexto educacional no qual precisará aprender fazendo. Cabe ressaltar que a prática pedagógica aqui referida está associadas à ação e à *práxis*<sup>2</sup>.

Corrobora-se, assim, essa perspectiva pelos estudos de Tardif (2014, p.283) ao afirmar que “no que se refere aos cursos universitários de formação de professores, a maioria também continua sendo dominante por formas tradicionais de ensino e por lógicas disciplinares, e não por lógicas profissionais”. Para o autor, essa lógica de formação não é mais pertinente no contexto atual, visto que os saberes dos professores se constituem a partir de quatro dimensões, “os saberes da formação profissional, o saber disciplinar, o saber curricular e o saber experiencial” (TARDIF, 2014, p. 36-38).

As lógicas mencionadas nos estudos de Tardif (2014) vêm sendo evidenciadas também nos cursos de licenciatura em Matemática, nos estudos de Nacarato e Paiva (2008), pois os alunos dos cursos de formação de professores de matemática são impelidos a cursarem uma série de disciplinas que trazem os saberes teóricos do curso, nas quais se predominam uma excessiva carga horária de conteúdos disciplinares, muitas vezes, desnecessários à prática pedagógica dos professores da educação básica “evidenciando a necessidade de que em programas de formação, os conteúdos matemáticos sejam visitados e revisitados, mas é necessário pensar sob que olhar isso deveria acontecer” (NACARATO; PAIVA, 2008, p. 14).

A partir desses e outros estudos, constatou-se, portanto, que os saberes dos professores, desenvolvidos e aprimorados nos cursos de formação inicial, precisam estar articulados ao futuro campo de atuação dos egressos da licenciatura: a educação básica, assim, instituído pelas legislações educacionais (BRASIL, 1996; 2000; 2006; 2015) entre outras.

---

<sup>2</sup> A prática é entendida como a atividade dirigida a fins conscientes, como ação transformadora de uma realidade; como atividade social historicamente condicionada, dirigida à transformação do mundo; como a razão que fundamenta nossos conhecimentos. A prática pedagógica, entendida como uma práxis envolve a dialética entre o conhecimento e a ação com o objetivo de conseguir um fim, buscando uma transformação cuja capacidade de mudar o mundo reside na possibilidade de transformar os outros. (SACRISTÁN, 1999, p.28)

As reflexões contidas na pesquisa acima foram realizadas desde antes do ingresso na licenciatura em matemática, quando ainda atuava sem formação específica na educação básica, até intensificarem-se após o ingresso à universidade, no curso de matemática-licenciatura e no grupo de pesquisa do Instituto Federal de Alagoas – IFAL. A partir disso, foram surgindo inquietações, especificamente sobre o ensino de matemática, buscando-se por respostas às pesquisas desenvolvidas com foco em “articulações entre a formação inicial do professor de matemática e o ensino de matemática na educação básica” (VIEIRA, *et al*, 2012; 2016).

Dentre as disciplinas do curso mais questionadas pelos discentes da licenciatura em Matemática destacavam-se as de Cálculos Diferencial e Integral (I, II, III e IV), Geometria Euclidiana Plana, Geometria Euclidiana Espacial e Geometria Analítica; com altos índices de reprovação e dissabores comuns entre os alunos da graduação. À época, no contexto de formação inicial, era comum entre os colegas de turma se escutar questionamentos como: “para que eu preciso aprender isso?”, “Eu vou dar aulas e preciso saber com essa complexidade?”.

Com experiências vivenciadas antes e durante o processo formativo, e enquanto professor da educação básica, especificamente no ensino médio, o autor dessa pesquisa pressupôs que existiam relações entre os conteúdos de geometria do ensino superior e os conteúdos geométricos a serem ensinados no ensino médio, entretanto, o tratamento axiomático dado nas licenciaturas por meio de demonstrações e teoremas, com raras exceções, puderam ser identificados com pouca ou nenhuma articulação aos conteúdos abordados na educação básica.

Com isso, a abordagem, por meio de demonstrações excessivas e teoremas, é considerada por Santos (2005) como grave aos cursos de licenciatura em matemática. Segundo o autor, “os egressos da licenciatura ingressam nas salas de aulas da educação básica com sérias dificuldades para ensinar a disciplina, objeto de sua formação, e com as mesmas defasagens que apresentaram no início da graduação” (SANTOS, 2005, p, 12).

O fato de se passarem anos na graduação sem que se estudem os conteúdos-base da prática docente desses professores contribui para que se prejudique a argumentação para ensinar esses docentes em formação. No entanto, não se pode afirmar que são inutilizáveis para a prática pedagógica dos egressos,

visto que o conhecimento mais avançado permite uma ampla visualização dos conteúdos a serem ministrados.

Nesse sentido, Moreira e David (2013) levantam questionamentos fundamentais para a formação do professor de Matemática: “Que Matemática deve o professor de Matemática estudar? A acadêmica ou aquela que é ensinada na escola?” A partir de perguntas como essas, os autores questionam essas opções dicotômicas. Nesse trabalho, por um lado, apontou-se que a matemática que é discutida na Licenciatura, a matemática científica ou acadêmica, dá ênfase às estruturas abstratas; nos processos rigorosamente lógicosdedutivos; na extrema precisão da linguagem. Por outro, considerou-se que a matemática da Educação Básica, chamada de matemática escolar, caracteriza-se por múltiplos condicionamentos relativos à instituição escolar; à sala de aula; à prática educativa dos professores.

Diante dessa digressão, o objetivo geral dessa pesquisa deu-se por:

- ✓ Investigar as relações entre as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial do professor de matemática e os conteúdos geométricos do ensino médio, de acordo com entendimento de egressos da Licenciatura do Instituto Federal de Alagoas.

Enquanto os objetivos específicos foram assim delineados:

- ✓ Identificar os conteúdos geométricos das disciplinas de geometria do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL, a partir do Projeto Político Pedagógico vigente no curso;
- ✓ Identificar conteúdos geométricos presentes em livros didáticos de matemática do ensino médio aprovados no PNLD/2015, considerando-se as três coleções mais distribuídas pelo MEC, e adotadas pelos professores de matemática egressos do IFAL;
- ✓ Analisar as relações existentes entre os conteúdos das disciplinas de geometria do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL e os conteúdos geométricos do Ensino Médio;
- ✓ Compreender quais as contribuições das disciplinas de geometria para a prática pedagógica dos professores do ensino médio de matemática egressos do IFAL.

Assim, tendo como base os objetivos supracitados, é possível destacar que compreender a relação entre o processo formativo de egressos e a escola é de

suma importância para ampliar as discussões acerca da qualidade dos cursos de formação de professores de matemática e sua atuação na educação básica, pois o principal foco das licenciaturas é, ou deveria ser o de formar professores para atuarem na educação básica.

Após o delineamento dos objetivos propostos e a aplicação de técnicas de coletas de dados foi possível caracterizar a pesquisa quanto à sua natureza. Assim, esta pesquisa tem caráter qualitativo, definida como:

Um processo de estudo que consiste na busca disciplinada/metódica de saberes ou compreensões acerca de um fenômeno, problema ou questão da realidade ou presente na literatura o qual inquieta/instiga o pesquisador perante o que se sabe ou diz a respeito. (FIORENTINI E LORENZATO, 2009, p.60)

Dentre as abordagens das pesquisas qualitativas, optou-se pelo estudo de caso, que se constitui em conhecer o “como” e os “porquês” dos objetos investigados, evidenciando-se a unidade e a identidade própria desses. De acordo com Gil (2010, p.37) é “um estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento”, é o olhar do pesquisador sobre a situação específica, a fim de descobrir o que há de mais essencial e característico na situação investigada, a partir dos fundamentos teóricos e das análises dos resultados.

Para a coleta de dados, aplicaram-se como técnicas e instrumentos: questionários, com questões objetivas solicitando justificativas; entrevistas para aqueles que responderam o questionário; além da pesquisa documental, analisando o PPP da instituição; e livros didáticos de matemática adotados pelos professores pesquisados.

Os sujeitos investigados nesta pesquisa foram os egressos do curso de Licenciatura em Matemática-IFAL que atuam na educação básica – até 2016 foram licenciados um total de doze professores – de cujo grupo pesquisador faz parte. Desses egressos, um total de seis retornaram os questionários enviados por e-mail, contribuindo significativamente para a pesquisa, enquanto outros cinco não retornaram.

Assim, para as análises dos dados que buscaram compreender como de dão as relações cujos sujeitos investigados estabelecem (ou não) com as disciplinas abordadas, utilizaram-se as ementas das disciplinas de: Geometria Euclidiana

Plana, Geometria Euclidiana Espacial e Geometria Analítica; ofertadas pela instituição ao longo do curso.

Assim como se pôde fazer um comparativo entre: Disciplinas abordadas na Licenciatura do IFAL e Disciplinas de Geometria no ensino médio; Conteúdos das ementas e conteúdos nos livros didáticos aprovados pelo PNLD/2015; Abordagem axiomática; Teoremas; e Demonstrações na formação inicial, a partir das ementas e das respostas dadas pelos sujeitos nos questionários; e a abordagem/tratamento nos livros didáticos a serem trabalhados pelos professores egressos.

Com isso, o texto encontrar-se-á estruturado em quatro capítulos, distribuídos da seguinte forma: o primeiro refere-se à trajetória profissional e acadêmica do autor da pesquisa, evidenciando inquietações para as investigações aqui propostas; o segundo fundamenta-se a pesquisa teoricamente, na perspectiva de refletir-se sobre a formação inicial de professores, sobre o ensino de geometria na licenciatura em matemática e sobre a educação básica; o terceiro trata-se dos caminhos percorridos para chegar-se a possíveis repostas das questões de pesquisa.

Nessa descrição, são apresentados o *lócus* e sujeitos de investigação, além da análise dos documentos que serviram de fontes para delinear a pesquisa. Para o quarto destinou-se os resultados e discussões, na tentativa de evidenciar as relações entre as disciplinas de geometria na licenciatura em matemática do Instituto Federal de Alagoas – IFAL e os conteúdos de Geométricos do ensino médio. Também, buscaram-se nesse quarto e último capítulo se evidenciar, a partir dos dados obtidos, as possíveis contribuições para a prática pedagógica dos egressos que atuam na educação básica. Por fim, as considerações finais apontam as possibilidades de reflexões possíveis que a pesquisa permitiu elencar.

## **1. RELAÇÕES PRÉVIAS ENTRE A TRAJETÓRIA PROFISSIONAL, ACADÊMICA E O OBJETO DE PESQUISA**

Neste capítulo, foram consideradas as experiências adquiridas pelo autor desta pesquisa, ainda enquanto estudante da educação básica que se complementaram aos estudos, outras vivências durante a graduação, além do fato de este ter iniciado a atuação como professor antes de ingressar no curso de licenciatura em matemática. Por esta razão, a trajetória profissional e acadêmica do pesquisador se fez peculiar evocando inquietações que nortearam a presente investigação.

Inicialmente, as atividades da profissão docente do pesquisador ocorreram durante o ensino médio ao ingressar no Programa Alfabetização Solidária do Governo Federal, como alfabetizador. Experiência vista como complexa, sem o devido preparo acadêmico, com a responsabilidade de “aprender fazendo”.

Dessa forma, apresentar-se-ão as características e delimitações do objeto dessa pesquisa, diferenciando-se das demais existentes com foco na formação inicial do professor de matemática e no ensino de geometria.

### **1. 1 A trajetória acadêmica**

O Programa Alfabetização Solidária teve início em 1997, com o objetivo de diminuir os índices de analfabetismo no Brasil, com foco de atender jovens de 12 a 18 anos, mas permitindo, também, qualquer pessoa participar. Era desenvolvido por meio de parcerias entre empresas privadas, universidades públicas e municípios, cada um dos órgãos custeava parte da manutenção e desenvolvimento do programa.

Com isso, as empresas custeavam metade da valia por aluno, cuja propaganda era “adote um aluno”. Assim, os municípios eram responsáveis por operacionalizar as atividades, com espaços físicos, merendas, entre outros. Cabia às Universidades selecionar e capacitar coordenadores e alfabetizadores para o programa.

Diante desse contexto, para atuar como alfabetizadores os estudantes do ensino médio e/ou universitários recebiam um curso de capacitação, preparando-os para uma seleção, em que cada participante seria alfabetizador solidário. Após a seleção, cada alfabetizador estaria atuando por módulo com duração de seis meses cada, nos quais os alfabetizadores não podiam atuar consecutivamente, somente de forma intercalada. Conforme a necessidade de manter o mesmo alfabetizador no módulo subsequente, ele(s) era(m) submetido(s) a uma nova seleção.

A experiência docente neste programa (1999 – 2001) resultou em um convite da Secretaria Municipal de Educação (SEMED – Coruripe-Alagoas) para que o pesquisador, à época, estudante, lecionasse na Educação de Jovens e Adultos a partir do segundo semestre de 2001. Dessa vez, com jovens e adultos variando a faixa etária entre 15 e 65 anos, os quais de um povoado na cidade, no qual permaneceu por dois anos, ainda sem formação superior, apenas com treinamentos e cursos de formação continuada oferecida pela coordenação pedagógica da SEMED (Coruripe-Al).

Concluído o Ensino Médio em 1999, o pesquisador prestou o vestibular na Universidade Federal de Alagoas incentivado pelos colegas de sala, mas não obteve aprovação. Com aprovação em concurso público na área da saúde, especificamente Agente Comunitário de Saúde – ACS (em 2002), devido à instabilidade financeira, houve a sensação de obrigatoriedade por optar por uma das áreas, visto que a legislação não permitia o vínculo com duas áreas numa mesma esfera. A opção escolhida foi a de, pela comodidade, trabalhar próximo à residência, sendo este lotado em um posto de saúde, no qual trabalhou por 11 anos.

Diante dessa situação, houve empecilhos que fizeram com que o ingresso no ensino superior fosse marcante, visto que não havia faculdades no município, e as mais próximas situavam-se a 90 km de distância da cidade. Dentre os motivos pela estabilidade financeira, estava nas entrelinhas o objetivo de pagar a faculdade na rede privada, visto que ao concluir o ensino médio, o insucesso no vestibular em 1999 não lhe permitiu o ingresso.

Contrapondo-se a essa situação, traçando-se metas, foi possível o ingresso em uma Faculdade de Formação de Professores, no curso de Licenciatura em Matemática, em 2003, cursando o primeiro semestre apenas, pois além dos custos serem altos, dificuldades para assistir as aulas lhe fizeram desistir do curso.



Com o pensamento de não esquecer e aprimorar o que havia aprendido no ensino médio, o pesquisador voltou aos bancos da escola pública para cursar pela segunda vez o ensino médio como ouvinte e, assim passaram-se mais três anos, concluindo essa nova etapa em 2007.

Em 2008, pela segunda vez, tentou ingresso no ensino superior, tendo aprovação em uma Instituição da rede privada, no curso de Licenciatura em Matemática à distância, concluindo os quatro semestres. Em 2009, ingressou também no curso de Licenciatura em Física à Distância, no âmbito da Universidade Aberta do Brasil – UAB, com pólo na Universidade Federal de Alagoas. No ano seguinte, mais uma aprovação, dessa vez no curso pretendido (de natureza presencial) no Instituto Federal de Alagoas.

As discussões acerca da profissão docente e do ensino de matemática foram retomadas com mais intensidade ao ingressar no curso de Licenciatura Matemática no Instituto Federal de Alagoas – IFAL, em 2010, havendo a oportunidade de participar do grupo de pesquisa da instituição (conforme já comentado), que desenvolve estudos sobre a formação de professores (inicial e continuada) no âmbito das políticas e práticas para atuação na educação básica.

Neste contexto, outras dúvidas, se não lacunas, foram sendo refletidas nas discussões sobre ensino de matemática para a educação básica ao ingressar no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID, subprojeto de Matemática, durante o curso de Licenciatura.

Esse é um dos programas atuais do Governo Federal que tem como objetivo “propiciar um aperfeiçoamento e valorização da formação de professores para a educação básica” <sup>3</sup>. Desde sua implantação, o programa concede uma bolsa aos alunos dos cursos de licenciaturas e inserindo-os em escolas públicas com intuito de aproximá-los do seu futuro campo de atuação. As universidades são formadoras e parceiras de escolas públicas que servem como campo de atuação. Os sujeitos que compõem o quadro de pesquisadores são bolsistas, compondo-o por professores coordenadores (professores universitários), professores supervisores (professores das disciplinas, lotados nas escolas públicas parceiras) e licenciandos dos respectivos cursos de licenciaturas das universidades e institutos federais.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>.

As visitas às escolas como bolsista do PIBID (2011-2014), foram marcadas por descobertas e reinvenções, pois, com o auxílio de materiais didáticos manipuláveis, foi possível refletir sobre novas metodologias para o ensino de matemática com foco em aplicabilidade da disciplina no cotidiano dos alunos do ensino médio.

Nesse momento, foi possível aplicar diversas metodologias de ensino aos conteúdos de matemática do ensino médio, em parceria com o professor supervisor da escola, abordando inclusive sobre volumes das figuras tridimensionais no ensino médio a partir de materiais concretos.

A escola que foi ambiente de atuação como bolsista do PIBID dispunha de um laboratório de matemática, até então, desconhecido pelos alunos e, até mesmo, pelo professor da disciplina de matemática. Esse professor supervisionava o grupo de bolsistas, composto por cinco licenciandos em matemática, inseridos na escola para desenvolver atividades lúdicas com alunos do ensino fundamental e médio.

Primeiramente, houve uma limpeza no laboratório e catalogação dos materiais didáticos manipuláveis. Assim, percebeu-se que havia material para trabalhar diversos conteúdos matemáticos, entre esses, conteúdos de geometria.

Nas aulas, o professor supervisor fazia uma explanação dos conteúdos no quadro e, em seguida, os alunos iam ao laboratório para aplicar os conteúdos ensinados na sala de aula dispondo dos materiais didáticos existentes no laboratório.

Em uma das atividades, o professor supervisor do PIBID resolveu questões que envolviam áreas e volumes a partir do livro didático adotado pela escola, com a proposta dos bolsistas mostrarem a aplicação desses conteúdos em seguida aos alunos. Os recursos utilizados foram os sólidos geométricos em acrílico para medição de volumes a partir de líquidos contidos neles. A aplicação dessa atividade serviu para comprovações de fórmulas. Em outra atividade também foi possível desenvolver aplicações envolvendo áreas de figuras planas, a partir do uso Tangran. As ideias discutidas eram sobre a posição de áreas e frações de áreas.

É importante esclarecer que durante esse processo o autor desta pesquisa não estava atuando em sala de aula como professor, pois ainda estava no cargo de Agente de Saúde. Em 2013, houve um processo seletivo para monitor (nome dado aos professores contratados e não efetivos, até então, no estado de Alagoas). Com aprovação nessa seleção, para atuar como professor do ensino fundamental e

médio veio à exoneração do cargo de Agente de Saúde, por não poder conciliar 27 horas de trabalho semanais, duas graduações, as atividades do PIBID e as atividades de agente.

Para além dessas atividades, existiam também atividades de pesquisa dentro do projeto que permearam o processo formativo instigando a busca por respostas para algumas indagações, entre elas: quais saberes são essenciais à prática pedagógica do professor de matemática? Quais as contribuições da formação inicial do professor de matemática e prática docente na educação básica? Quais as contribuições do estágio supervisionado do curso de licenciatura em matemática e as contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID para a formação do Licenciando?

Essas pesquisas realizadas durante a graduação resultaram em artigos apresentados e publicados em eventos científicos, dentre eles: Encontro Inter-regional Norte, Nordeste e Centro-Oeste de Formação Docente para a Educação Superior – UFU (2012); Colóquio Internacional de Educação e Contemporaneidade – UFS (2013); Colóquio de Matemática da Região Centro-Oeste – UFG; Encontro Nacional das Licenciaturas e II Encontro Nacional do PIBID – UFMA (2014); Colóquio de Matemática da Região Sul (2014) – UFSC; Escola de Inverno de Educação Matemática e Encontro Nacional PIBID-MATEMÁTICA – UFSM (2014); entre outros, com foco na Formação inicial e continuada de professores de matemática e o Ensino de matemática na educação básica.

Diante disso, os resultados desses trabalhos apontaram para a necessidade de reestruturação dos currículos dos cursos de formação de professores de matemática. Nesses cursos, cada vez mais, é dada ênfase aos conhecimentos curriculares sem conexão com outras áreas do conhecimento, nem com a realidade das escolas públicas, no que concerne à diversidade dos sujeitos envolvidos no processo ensino e aprendizagem.

Contribuíram para essas constatações o elevado número de reprovações e o baixo índice de aproveitamento nas disciplinas do eixo específico (Cálculos, Geometrias, Álgebras, Análise na Reta, entre outras), contextos os quais muitos alunos defendiam seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) com pendências nessas disciplinas, levando-os a cursá-las duas ou três vezes seguidas, em especial a disciplina de Geometria Analítica, na qual o pesquisador desta dissertação só obteve êxito ao cursar pela segunda vez, fato que contribuiu também para essa

investigação: é preciso saber com tamanha complexidade esta disciplina para dar aula na educação básica?

Outro fator que contribuiu para as inquietações acerca do ensino de geometria foi a participação como bolsista do PIBID nos cursos de extensão ofertados pelo IFAL, ministrando oficinas para professores das séries iniciais e licenciados em matemática, em dois semestres consecutivos.

A partir dessa experiência como bolsista do Instituto Federal de Alagoas – IFAL (2014.1 e 2014.2) <sup>4</sup>, nos cursos de “Formação Continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental: (re)discutindo metodologias para o ensino de Matemática”, foi possível perceber as inquietações dos participantes desses cursos quando questionados sobre os conteúdos de matemática que lhes eram lecionados. Nas respostas dos participantes, os conteúdos de Geometria quase não eram citados. Entre as explicações, eles alegavam que “eram complexos demais para serem entendidos, já que não tinham visto em seu processo formativo”.

Um segundo curso de extensão foi ofertado no IFAL, desta vez, convidado a participar como professor colaborador. Buscou-se investigar as carências de conteúdos, com professores do Ensino Fundamental, intitulado “A Matemática na Educação Básica: (re)discutindo metodologias para o Ensino Fundamental”.

Os conteúdos programáticos do curso foram elaborados de forma que os participantes do curso, no final, elaborassem uma sequência didática utilizando os materiais disponíveis no laboratório de matemática e, escolhessem um conteúdo de matemática para ser trabalhado com seus alunos, em que nenhum dos participantes, mais uma vez, escolheu algo relacionado à Geometria.

Diante das constatações iniciais no curso de extensão (2014.2), elaborou-se uma discussão sobre “O uso do TANGRAM para o ensino de Geometria” com os professores participantes do curso. O planejamento dessa atividade foi basicamente confeccionar o material didático e discutir possíveis assuntos que poderiam ser trabalhados nas turmas nas quais os professores estavam lecionando na época.

A ausência da geometria nas produções dos participantes do programa de extensão foi visível, levando-se ao questionamento e debate acerca dessa problemática no grupo de pesquisa já mencionado: Os participantes dos cursos ensinam geometria em suas práticas pedagógicas? Se forem complexos, como eles

---

<sup>4</sup> Entenda-se primeiro e segundo semestres de 2014.

falam, então como são abordados esses conteúdos? A instituição proponente do curso extensão (IFAL) oferta o curso de licenciatura? Esses conteúdos fazem parte do currículo da formação inicial dos egressos da instituição que detectou uma carência no processo formativo dos sujeitos acerca do ensino de geometria? Com qual proporção esses conteúdos são tratados na formação inicial dos egressos?

Tais questionamentos geraram inquietações aos proponentes do curso de extensão impulsionando os ministrantes a investigarem sobre esta área da matemática, enquanto sujeitos envolvidos (alunos e professores) do curso de licenciatura em matemática da instituição. Além dos conteúdos de Geometria fazerem parte do currículo de todos os níveis e modalidades de ensino possuem ampla aplicabilidade no cotidiano dos alunos, conforme as Orientações Curriculares Nacionais,

O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano [...] desenvolver nos alunos *Geometria* deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes. (BRASIL, 2006, p.75)

Debruçando-se sobre leituras dos documentos oficiais que norteiam à formação do professor de matemática, a partir de teóricos que refletem sobre os saberes docentes; associando-as às experiências acadêmicas; as inquietações se propagaram ainda mais; permitindo-se a escrita do pré-projeto para a seleção no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGEICIMA da Universidade Federal de Sergipe (2015), foi possível obter um resultado foi exitoso, tornando-se efetivo o ingresso neste programa. Assim, o ingresso no mestrado possibilitou ampliar ainda mais a discussão sobre os processos formativos, proporcionou parcerias de estudos e orientações para produções acadêmicas contribuindo para a escrita desta dissertação de mestrado.

## 1. 2 Trajetória profissional

Na trajetória profissional do autor desta pesquisa a sala de aula nunca deixou de ser meta enquanto trilhava outros caminhos. Inicialmente, durante o ensino médio, buscava-se apenas um meio de obter o mínimo para contribuir com as despesas de casa. Nesse primeiro momento a oportunidade de trabalho veio da Secretaria Municipal de Assistência Social, na qual fui aprovado em um processo seletivo para fazer pesquisa nas residências da cidade, com o objetivo de levantar o quantitativo de famílias carentes na cidade.

A remuneração se dava de acordo com a quantidade de entrevistas feitas nas residências, trabalhando em grupo de cinco pessoas, trajeto este, paralelo aos estudos do ensino médio. Dessa forma trabalhava-se no período matutino e estudava-se no vespertino, ingressando-se no mercado de trabalho temporariamente, pois o contrato acabaria após as pesquisas concluídas cujo tempo para o término era em torno de seis meses.

O mercado de trabalho era precário na cidade onde serviu por tanto tempo como residência para este autor, não favorecia a todos, apenas àqueles que tinham influência no município. Ainda assim, foi possível mais um contrato de trabalho, início da atividade docente no Programa Alfabetização Solidária, do Ministério da Educação, como mencionado no item 1.1.

Após três semestres alternados iniciando-se em 1999, como alfabetizador no referido programa, houve a oportunidade e o convite de um contrato por tempo indeterminado na Secretaria Municipal de Educação – SEMED de Coruripe-Al para atuar na Educação de Jovens e Adultos – EJA, perdurando-se por um ano letivo (2001) até ser aprovado no processo seletivo da Secretaria Municipal de Saúde – SMS do mesmo município em (2002), esta atividade dava estabilidade, visto que o contrato seria renovado anualmente.

Nessa profissão, a de Agente Comunitário de Saúde – ACS foi possível vivenciar experiências únicas, o contato direto com a população da cidade, com crianças recém-nascidas, com idosos e com outros sujeitos em situações precárias de sobrevivência. Trabalhando apenas um ano como contratado, abriu-se o concurso para a mesma área, no qual houve-se a aprovação em primeiro lugar em 2002.

A estabilidade fez com que houvesse certo afastamento da docência na educação básica por dez anos em que se atuavam como ACS no município, devido ao fato da estabilidade financeira abrir oportunidade de pagamento de uma faculdade particular, já que naquele ano não houvera aprovação na universidade pública, a opção foi de continuar como efetivo.

Apenas em 2013, a Secretaria Estadual de Educação – SEE de Maceió abriu processo seletivo para professores-monitores, denominação dada aos professores contratados. Nesse processo seletivo houve a aprovação, quando, por conta disso, voltara à docência em turmas do ensino fundamental e médio, exonerando-se do cargo de Agente Comunitário de Saúde em Coruripe.

À época, ainda cursava o quinto período, desta forma as experiências no contexto educacional se intensificaram, pois em paralelo com as atividades profissionais, surgiu a oportunidade de inserção no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID do Instituto Federal de Alagoas, com direito a uma bolsa mensal que passou a complementar a renda.

Nesse tempo acumularam-se quatro anos de experiência nas salas de aulas da educação básica, desde o sexto ano do ensino fundamental ao terceiro ano do ensino médio, de escola pública às escolas particulares, entre os mais variados níveis e modalidades de ensino: (Educação de Jovens e Adultos, Ensinos Profissionalizantes e Supletivos), no qual se permanece até o momento dessa investigação.

### **1. 3 Delimitação do objeto de pesquisa**

A geometria é um ramo da matemática que tem por objeto de estudo o espaço e das formas. Diversos estudos sobre ensino de geometria têm afirmado que a geometria tem sido abandonada, tanto na formação inicial do professor quanto na prática pedagógica na educação básica.

Andrade e Nacarato (2004) buscaram investigar “Que tendências se fazem presentes no Ensino de Geometria tomando como referência os Anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática?”.

A partir de análise documental para a coleta de dados realizou-se um estudo que se constituiu uma análise dos Anais dos Encontros Nacionais de Educação

Matemática no período de 1987 a 2001. Foram analisados 363 trabalhos, apresentados em sete Encontros Nacionais.

Os autores conseguiram categorizar quatro tendências de ensino: “a Geometria pelas transformações, a Geometria experimental, a Geometria em ambientes computacionais, a Relação Álgebra e Geometria”. Andrade e Nacarato (2004, p.5).

Sena e Dorneles (2013) fizeram um levantamento intitulado “Ensino de geometria: rumos da pesquisa (1991-2011)”, constatando poucos avanços em relação ao ensino e aprendizagem desta área da matemática.

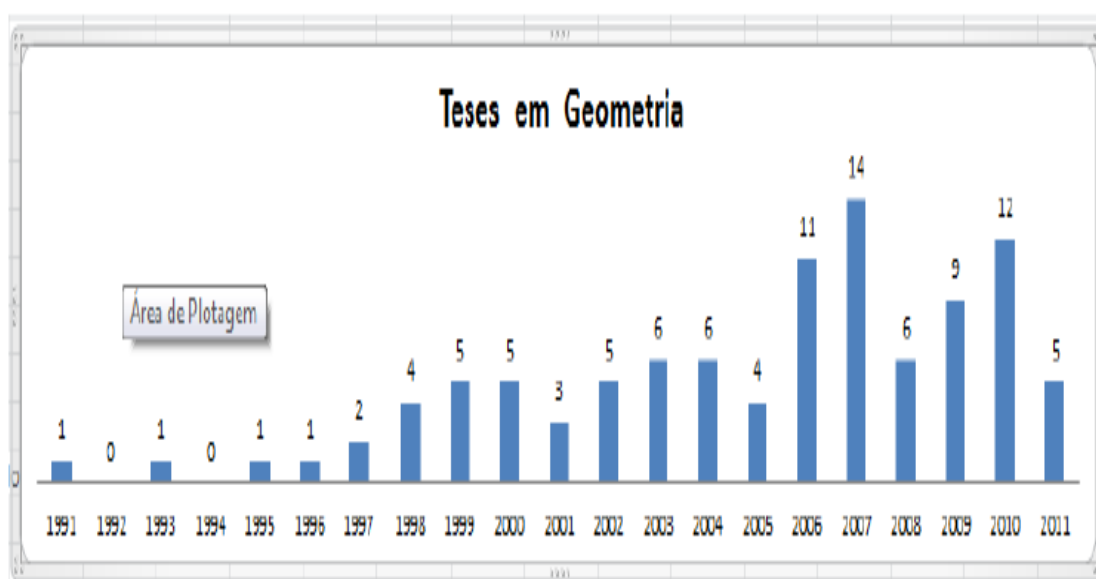
Segundo os autores, as décadas analisadas afirmam que esta área, ainda,

Não é uma das prioridades no ensino da Matemática, apontando para um descaso que parte do processo histórico e se faz presente no cotidiano atual. Entre os desafios, persiste à falta de preparo dos professores para trabalhar com a Matemática de forma geral, especialmente a geometria, analisada um pouco mais através do recorte obtido.

Dessa maneira, percebeu-se nas análises uma “perspectiva de mudanças, no que concerne à formação de professores, com contribuições significativas nas pesquisas”, Sena e Dorneles (2013, p. 154).

Foram analisados 101 resumos, na área de Geometria. Conforme a figura 1 verifica-se uma oscilação nas pesquisas sobre a área.

**Figura 1** - Quantidade de Teses produzidas em Geometria entre 1991-2011.



**Fonte:** Sena e Dorneles (2013, p.145)



A investigação dos autores serviu para compreender, senão corroborar, o distanciamento entre as pesquisas existentes sobre a investigação aqui proposta. Percebe-se a partir do gráfico um crescimento oscilatório nas pesquisas acerca da geometria. No entanto, observando-se a produção em 2011, relacionando-a a de 2007 o decaimento foi de 65%. Do total de teses analisadas pelos autores (101), aproximadamente 19 pertence às instituições da região nordeste e, apenas 18% dessas teses, estão voltadas para o ensino de geometria. Conclui-se ainda que,

Os trabalhos em geral indicam empobrecimento gradativo do papel formativo da disciplina, a partir dos anos sessenta, e a consequente negligência na formação de profissionais, além de um deficiente material de apoio didático. Os estudos reforçam a necessidade de o currículo incorporar novas técnicas e tecnologias para melhorar o processo de ensino aprendizagem. (SENA E DORNELES, p.153)

Desta forma, corrobora-se a necessidade de ampliar as discussões acerca da problemática “formação do professor e ensino de geometria” foco dessa investigação. A partir da pesquisa dos autores encontraram-se na Biblioteca Digitação de Teses e Dissertações (BDTD – Nacional) pesquisas relacionadas ao ensino de geometria que tratassem do “Ensino Médio” e “Professores-Formação”, nos últimos cinco anos<sup>5</sup>, para então delimitar-se o objeto de pesquisa, identificando-se possíveis lacunas no ensino de geometria.

Os termos utilizados como filtro no BDTD – Nacional está relacionado ao tema da investigação, visto que o objetivo geral é investigar as relações entre as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial do professor de matemática e os conteúdos geométricos do ensino médio, de acordo com entendimento de egressos da Licenciatura do Instituto Federal de Alagoas.

Utilizou-se inicialmente “ensino de geometria”, filtrando-se por “Professores-Formação”, nessa pesquisa, apareceram entre teses e dissertações cinco trabalhos no total. Foram descartados dois desses, pois, um dos critérios da busca foi aparecerem as palavras “geometria”, restando apenas três teses de doutorado, conforme quadro 1, abaixo:

---

<sup>5</sup> Devido à escassez de trabalhos, ampliou-se o período de tempo para dez anos.

QUADRO Nº 1 – ESTUDOS QUE RELACIONAM FORMAÇÃO DE PROFESSORES E GEOMETRIA

IDENTIFICAÇÃO	A PESQUISA	CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO
GESTAR: formação de professores em serviço e a abordagem da geometria (KOCHHANN, 2007)	A pesquisa investigou a contribuição do programa de formação de professores (GESTAR), para o desenvolvimento de conceitos em relação à geometria.	Contribui para reflexão acerca de conteúdos matemáticos referentes a geometria, pouco enfocados na formação dos professores.
O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Geometria através da Resolução de Problemas: perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática (NUNES, 2010)	Investigou, potencialidades didático-matemáticas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas nos processos de ensinar e aprender Geometria.	Nos chama atenção para a necessidade de se ampliar a reflexão sobre a prática pedagógica dos egressos, contribuindo com uma sequência didática para o ensino de geometria, com foco na resolução de problemas.
O papel do professor na formação do pensamento matemático de estudantes durante a construção de provas em um ambiente de geometria dinâmica (JAZEN, 2011)	A pesquisa teve como objetivo trabalhar com provas em geometria em um ambiente dinâmico da perspectiva do professor de ensino superior em seu papel de formador do pensamento matemático	Contribuiu significativamente na reflexão acerca do papel do professor para construção do conhecimento matemático, nos levando a refletir as provas matemáticas como um processo e não apenas como um resultado formal.

FONTE: O autor (2017)

Dentre os trabalhos que apresentaram a palavra “geometria” no título, em relação à formação do professor, buscou-se compreender, como a geometria está presente na formação e na prática pedagógica dos profissionais, além do que se tem pesquisado atualmente, com aproximações e/ou distanciamentos entre a problemática proposta nessa investigação.

Por exemplo, a tese “GESTAR: formação de professores em serviço e a abordagem da geometria” autoria de Kochhann (2007), mesmo apresentando uma investigação envolvendo os professores das séries iniciais, traz contribuições para a importância dos conhecimentos geométricos na formação professor.

A autora, no segundo capítulo, apresenta a formação continuada de professores como necessária para aperfeiçoar tópicos de conteúdos “negados ou pouco abordados” Kochhann (2007, p.31) na formação inicial de professores. Ainda

no segundo capítulo, aborda-se geometria tendo foco a resolução de problemas como metodologias para aprendizagem de conteúdos geométricos.

Apesar de ser uma pesquisa voltada para a formação continuada de professores, contribuiu para o aprofundamento dos conhecimentos acerca das características da geometria, por focar mais em perspectivas metodológicas no ensino e na aprendizagem de geometria, apresentando resoluções de problemas que podem ser propostas para os professores tanto do ensino fundamental quanto do ensino médio.

A tese de Nunes (2010) buscou “investigar, compreender e evidenciar as potencialidades didático-matemáticas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas nos processos de ensinar e aprender Geometria”. No entanto, a autora afunila sua questão de pesquisa, tratando especificamente da Geometria Euclidiana, no que concerne a temática formação inicial de professores, geometria na formação do professor e nos programas escolares, tratados no segundo capítulo da tese.

Nunes (2010) se apropria dos estudos de Cury (1999) e Pontes (1992) para enfatizar a necessidade de ouvir os professores em formação sobre suas concepções sobre profissão docente; salienta a inexistência de reflexão sobre prática docente com os egressos. Semelhante a Kochhann (2007), propõe uma reflexão mais ampla sobre a tendência pedagógica “resolução de problemas” na formação do professor para o ensino e aprendizagem de conceitos geométricos da “geometria euclidiana”.

Outro trabalho encontrado que se associa a formação do professor à geometria foi o de Jazen (2011), no entanto, diferente desta investigação, propôs-se “trabalhar com provas em geometria em um ambiente dinâmico da perspectiva do papel do professor de ensino superior, em seu papel de formador do pensamento matemático”. As contribuições da tese de Jazen (2011) para esta dissertação se dão na discussão sobre provas na construção do conhecimento matemático, em que nos reportamos às inquietações acerca da abordagem dos conteúdos geométricos na formação inicial do professor.

A discussão elencada por essa autora, no segundo capítulo, contribuiu ainda para refletir sobre as funções e a necessidade das provas em nosso objeto de estudo, a geometria, no ensino médio.

Tendo como aporte teórico os estudos de Villiers (2001); Hersh (1993); Rav (1999) e Hanna (2000), a autora categoriza as funções das provas matemática como: Explicação, Descoberta, Comunicação e Sistematização, enfatizando que a prova é mais valiosa quando conduz a uma compreensão, ajudando a pensar mais claramente e efetivamente sobre matemática.

Percebe-se nos estudos encontrados que todos convergem para uma proposta metodológica no ensino de alguns conteúdos ou subáreas da geometria, distanciando-se da presente pesquisa, pois nosso objeto é investigar as relações entre as disciplinas específicas do curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Alagoas e os conteúdos geométricos do ensino médio no entendimento de egressos da instituição que atuam na educação básica.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

As discussões sobre a qualidade da formação de professores têm se ampliado nas últimas décadas, tendo como foco uma melhora na qualidade da educação básica. Com isso, o Governo Federal, em parceria com estados e municípios, tem implementado políticas públicas que impactam a formação inicial de professores.

Essas políticas buscam “formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para sua inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e para colaboração na sua formação contínua”, (BRASIL, 1996).

Tal objetivo do Governo Federal pode evidenciar lacunas existentes nos cursos de formação inicial, que gradativamente, salvas raras exceções, têm contribuído para o desenvolvimento do sistema educacional brasileiro, segundo Gatti, *et al*, (2011, p.89) “essas lacunas mostram que as políticas relativas a formação inicial dos docentes no Brasil, no que se refere às instituições formadoras e aos currículos precisam ser repensadas”.

Nesse sentido, a profissão docente tem importância ímpar e, segundo Tardif (2013, p.552), “constitui certamente a transformação mais substancial que se faz necessária na educação”.

Apoiando-se nessas considerações, o presente capítulo objetiva tecer um diálogo entre autores que discutem a formação inicial de professores, buscando compreender os saberes necessários à docência, destacando-se, principalmente, as contribuições de Tardif (2011-2014) e Imbernón (2011), percussores da temática em tela.

## **2.1 Formação inicial e saberes docentes: uma visão geral**

A busca por uma formação que possibilite no futuro docente construir um conhecimento pedagógico especializado e que associe o conjunto mínimo de saberes necessários ao exercício da profissão docente tem sido discutida constantemente. Para Imbernón (2011),

A profissão docente comporta um conhecimento pedagógico específico, um compromisso ético e moral e a necessidade de dividir a responsabilidade com outros agentes sociais, já que exerce influência sobre outros seres humanos e, portanto, não pode nem deve ser uma profissão meramente técnica de “especialistas infalíveis” que transmitem unicamente conhecimentos acadêmicos. (IMBERNÓN, 2011, p.30)

Com perspectiva semelhante, Tardif (2014), ao discutir formação de professores e saberes docentes, afirma que os saberes são historicamente construídos. O autor procurou identificar e definir os diferentes saberes presentes na prática pedagógica. Constata-se a diversidade do saber docente, apontando-a como “plural” e “multidimensional” e composta pelas mais diversas fontes, de acordo com o contexto no qual os sujeitos se inserem.

Segundo esse mesmo autor, os saberes dos professores estão intimamente ligados ao trabalho docente, portanto, há a necessidade de uma aproximação entre escola e universidade. Para ele, os saberes dos professores são “uma realidade social materializada através de uma formação, de programas de práticas coletivas, de disciplinas escolares, de uma pedagogia institucionalizada, etc., e são também ao mesmo tempo os saberes deles” (TARDIF, 2014, p.16).

Decorrem-se dessa argumentação a necessidade e a dificuldade de repensar a formação de professores levando em consideração os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano. Essa ideia não é exclusividade do Brasil, visto que as reformulações curriculares vêm acontecendo em muitos países nos últimos dez anos.

Ela é expressa a vontade de encontrar, nos cursos de formação de professores, uma nova articulação e um novo equilíbrio entre os conhecimentos produzidos pelas universidades a respeito do ensino e os saberes desenvolvidos pelos professores em suas práticas cotidianas. (TARDIF, 2014, p.20)

Salvas raras exceções, os cursos de formação de professores continuam com uma visão aplicacionista, os egressos são impulsionados a cursarem uma série de disciplinas desassociadas entre si e entre a realidade da escola, por fim, são desafiados a exercerem a docência, quando se deparam com a realidade distante e idealizada apenas pela instituição formadora, conforme os estudos de Tardif (2014):

No que se refere aos cursos universitários de formação de professores, a maioria também continua sendo dominada por formas tradicionais de ensino e por lógicas disciplinares, e não por lógica profissionais de ensino; além disso, observa-se que existe uma divisão do trabalho e uma separação importante entre os professores de profissão e os responsáveis pela formação prática. (TARDIF, 2014, p.283)

Contudo, tal perspectiva não é mais pertinente no contexto atual em que se insere a educação básica, em meio a uma sociedade lotada por “cidadãos democráticos, plurais, participativos, solidários e integradores” (IMBERNÓN, 2011, p.7). Com reflexos desacelerados, transformações sociais, e com a era digital, os autores citados, salientam a necessidade de novas competências profissionais, um conhecimento pedagógico especializado, científico e cultural revistos, de forma que a formação aconteça no interior da escola, não apenas por meio dos estágios supervisionados, nos quais os egressos são impelidos a aprenderem fazendo, mas participando como sujeitos ativos na articulação cíclica entre: instituição formadora-escola-instituição.

Neste processo existe a possibilidade de articulação entre os saberes da formação profissional, os saberes curriculares, disciplinares e os experienciais, apontados por Tardif (2014). Para o autor os saberes da formação profissional correspondem: aos saberes transmitidos pelas instituições formadoras; aos saberes disciplinares que são aqueles correspondentes aos diversos campos do conhecimento; aos saberes curriculares, que são apresentados sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos e métodos) cujos professores devem aprender a aplicar; e aos saberes experienciais, estes, resultantes de suas experiências cotidianas e diretamente ligados ao saber-fazer e ao saber-ser.

Essa perspectiva é corroborada por Imbernón (2011, p. 65) ao afirmar que a formação inicial do professor é mais do que “[...] aprender um ofício no qual predominam estereótipos técnicos, e sim de aprender os fundamentos de uma profissão, o que significa saber que se realizam determinadas ações ou se adotam algumas atitudes, concretas, e quando e porque será necessário fazê-lo de outro modo”. A atividade real dos professores, em toda sua complexidade, deve se constituir em conteúdo de ensino principalmente na formação inicial e nos demais saberes que se constituirão na prática pedagógica.

Vale salientar que para a profissão docente é de fundamental importância a capacidade do professor, apoiada na formação inicial e continuada, ir além do ensino, possibilitando-o a adaptação às mudanças e incertezas nas quais se inserem o processo de ensino e aprendizagem.

Para que ocorra a desejada transformação qualitativa nas práticas pedagógicas dos professores, faz-se necessário,

Abandonar práticas docentes dos alunos de formação inicial que suponham simplesmente um processo acrítico; e, ao contrário, favorecer uma análise teórica e de contraste de ideias com a realidade observada. Isso implica efetuar uma análise das práticas para valorizar os pressupostos a elas subjacentes, aprendendo a decodificá-las e a contextualizá-las. Introduzindo na formação inicial uma metodologia que seja presidida pela pesquisa – ação como importante processo de aprendizagem da reflexão educativa, e que vincule constantemente teoria e prática. (IMBERNÓN, 2011, p.67)

No quadro 02, Tardif (2014) sintetiza a composição dos saberes a partir dos conhecimentos pessoais adquiridos antes mesmos de se tornarem professores e conhecimentos construídos a partir da prática pedagógica.

**Quadro 02** - Fontes dos saberes dos professores

<b>Saberes dos professores</b>	<b>Fontes sociais de aquisição</b>	<b>Modos de integração no trabalho docente</b>
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais

Saberes provenientes da formação profissionais para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores.
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das “ferramentas” dos professores; programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação às tarefas.
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

**Fonte:** Tardif (2014, p. 55)

Acrescenta ainda, Imbernón (2011), que os futuros professores precisam estar preparados para serem imersos num contexto de mudanças, tornando-se capazes de adequarem-se às necessidades dos alunos em diferentes situações, corroborando o quadro 2, visto que, uma das fontes de aquisição dos saberes dos professores “é a prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares”, portanto, trata-se também de sujeitos inseridos em contextos sociais diferentes e diversos, exigindo dos professores uma reflexão constante.

O quadro 2 explicita que a formação inicial oferecida na universidade, por si só, não é suficiente para a melhoria na qualidade do ensino, pois o saber docente não é algo pronto e acabado, conforme corrobora Cavalcante (2011);

A Formação Inicial não é, e nem pretende ser, a condição mais importante para uma transformação no sistema educacional: nenhuma formação modifica sozinha a prática docente, cada tipo possui o seu papel. O que se procura é o debate, que se apresenta como uma condição básica para a melhoria do sistema educacional, incluindo a valorização profissional. (CAVALCANTE, 2011, p.20)

Portanto, muitos são os desafios a serem superados na formação de professores ao tempo em que as perspectivas de mudanças têm sido gradativas. Em suma, os autores mencionados até aqui compartilham da ideia de que os egressos dos cursos de licenciatura deverão estar aptos ao domínio de conteúdos específicos e pedagógicos; bem como as abordagens teórico-metodológicas do seu



ensino devem se conceder de forma interdisciplinar e adequadas às diferentes fases do desenvolvimento humano.

Acrescenta-se ainda que a profissão docente ou formação profissional docente não se encerra na formação inicial, portanto, prolonga-se pela vida em um processo de socialização. No entanto, destaca-se a importância da formação inicial de professores, de maneira que esta forneça aparatos para alicerçar os saberes da profissão; ofereça segurança que propicie a este licenciando o ingresso na carreira docente; e que ainda, seja pautada no trabalho coletivo podendo constituir os conhecimentos inerentes à profissão. Só assim, “o conhecimento proposicional prévio, o contexto, a experiência e a reflexão sobre a prática levarão à precipitação do conhecimento profissional especializado”. (IMBERNÓN, p.32)

Nessa perspectiva buscar-se-á no próximo item, discutir a formação do professor de matemática voltada à prática pedagógica cotidiana. A partir disso, constatar-se-á também que os pressupostos teóricos apontam um avanço, não muito significativo nas pesquisas, no entanto, ampliam-se desde as últimas décadas. Diante deste fato, Moreira e David (2014) subsidiarão as discussões acerca da formação matemática do professor, com base nos estudos do artigo “A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar”, assim como também outros autores servirão de base para o aprofundamento desta pesquisa.

## **2.2 Formação do professor de matemática em prol da educação básica**

Sempre que se trata de conhecimentos essenciais para prática pedagógica do professor de matemática, os estudiosos da área convergem sobre a ideia de que o professor precisa de um conhecimento sólido e profundo dos conteúdos a serem ensinados na educação básica. Moreira e David (2014, p.16).

No caso particular da licenciatura em Matemática, a partir dos anos 90 desenvolveram-se vários trabalhos sobre esses cursos, inclusive dissertações e teses. Entretanto, raramente são focalizadas de forma específicas relações entre os conhecimentos matemáticos associados à prática docente escolar (MOREIRA; DAVID, 2014, p.17).

Vale salientar que esta desarticulação não é algo recente no Brasil, pois se apresenta de diferentes maneiras nas dicotomias entre: conteúdos e metodologias de ensino; disciplinas específicas e pedagógicas; assim como, teoria e prática. A

superação dessas desarticulações tem sido apontada como um dos desafios na formação do professor de matemática. Moreira e David (2005, p.42-42) se referem a essas questões nos seguintes termos:

O processo de formação na licenciatura em matemática veicula certos saberes que são considerados “inúteis” para a prática docente. Do mesmo modo trabalha outros saberes “de forma inadequada”, com referência a essa prática. Além disso, muitas vezes se recusa – justificando-se de variadas formas, entre as quais a utilização tácita de argumento de que isso não é objeto da matemática universitária.

Nesta perspectiva, cabe-se indagar ainda: qual matemática o professor deve saber, se não, no mínimo aquela que irá utilizar no cotidiano da sala de aula? É notório que sem conhecer com um elevado grau os conteúdos supostos para o ensino na educação básica, o professor de matemática pode ter dificuldade no exercício da profissão, além de transferir essas dificuldades aos alunos.

A pesquisa de Santos (2005) teve como objetivo investigar a abordagem dos conteúdos matemáticos da educação básica no curso de licenciatura. A pesquisa do autor subsidia esta nossa investigação, pois a questão proposta está relacionada a uma das áreas abordadas na formação inicial do professor de matemática. Distancia-se pela amplitude da investigação do autor, visto que ele analisou 16 instituições de diferentes regiões do Brasil, públicas e privadas, com foco em todos os conteúdos abordados na licenciatura que são abordados na educação básica.

Em sua pesquisa, Santos (2005) constatou que as ementas das faculdades apresentavam conteúdos do ensino básico dos mais variados a repetidos, mudando apenas os nomes das disciplinas, como exemplo, “Fundamentos da matemática” e “Fundamentos da matemática elementar”, que repetem os mesmos conteúdos na formação inicial dos licenciandos em matemática.

O autor constatou em sua pesquisa que os conteúdos matemáticos da educação básica que são abordados na formação do professor, dão-se em caráter de “revisão de conteúdos” de maneira aligeirada, o que pode ocasionar falta de argumentação por parte dos egressos em suas práticas pedagógicas, referentes a determinados conteúdos.

Diante desses fatos, o olhar sobre o estudo de Santos (2005) favorece a essa pesquisa como referência, visto que objetiva-se para esta: investigar as relações entre as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial do professor de

matemática e os conteúdos geométricos do ensino médio, de acordo com entendimento de egressos da Licenciatura do Instituto Federal de Alagoas.

No próximo item será desenvolvido um estudo norteado por pesquisas a respeito do ensino de geometria, especificamente no ensino médio, a partir de teorias existentes.

### **2.3 O ensino de geometria**

As ideias primitivas de geometria surgiram empiricamente, sendo aperfeiçoadas conforme o conhecimento evoluía gradativamente até chegar ao que se intitula geometria dedutiva. Conhecimento este que resultou no ensino de geometria por meio de axiomas, definições, teoremas e demonstrações.

Nessa perspectiva, acredita-se que o professor é mediador fundamental na aprendizagem dos alunos da escola básica, contribuindo para favorecer a construção do conhecimento geométrico, apontando caminhos para a “produção de argumentos dedutivos” (MARTINS, 2012, p.21).

No entanto, os estudos de Lorenzato (1995, p.4) apontam que “os cursos de licenciatura em matemática possuem uma fragilíssima posição” cedendo lugar nos currículos as demais áreas da matemática (Cálculos, Álgebras, entre outras). Atualmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais trazem outra visão da Geometria e da relação dela com a matemática, pois,

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p 51).

Não somente no ensino fundamental, mas também em outros níveis de ensino; pois a geometria faz parte de todos os níveis desde o fundamental, médio ao superior. De acordo com os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio, BRASIL (2002-2006), a matemática escolar está estruturada em blocos de conteúdos e em temas estruturadores nos quais a geometria se faz presente: documentos norteadores do Ensino Médio, conforme corrobora Neves (2013),

Em referência específica ao Ensino Médio, os documentos apontam que as habilidades de visualização, desenho, argumentação lógica e aplicação na busca de soluções para problemas podem ser desenvolvidas com um trabalho adequado de geometria, para que o estudante possa usar as formas e propriedades geométricas na representação e visualização de partes do mundo que o cerca. Além disso, defendem que essas competências são importantes na compreensão e na ampliação da percepção de espaço e construção de modelos para interpretar questões da Matemática e de outras áreas do conhecimento. Quanto ao Ensino Superior as diretrizes curriculares para os cursos de licenciatura em Matemática destacam que os cursos devem proporcionar ao licenciando estudos de fundamentos de geometria, como também de conteúdos presentes no currículo da Educação Básica. (NEVES, 2013, p.4)

Os estudos de Pavanello (1995) e Cury (2001) há décadas evidenciaram o fato de o professor não ter adquirido em sua formação escolar e profissional um conhecimento geométrico relevante para sua prática, podendo influenciar no sentido de que ele se torne um profissional inseguro para abordar esses conteúdos em sala de aula, visto que os conteúdos geométricos que os futuros professores irão abordar em suas práticas profissionais não foram abordados em sua formação e/ou essa abordagem foi superficial.

A partir de então se ampliaram as pesquisas sobre o ensino dessa área da matemática na perspectiva de entender: quais e como as geometrias devem ser abordadas na formação dos egressos das licenciaturas e dos alunos do ensino médio. Segundo Pavanello (2002), para uma efetiva aprendizagem em geometria nas licenciaturas se faz necessário os professores dos cursos de licenciatura propiciarem atividades que favoreçam a construção gradual dos conhecimentos geométricos para então se utilizarem de axiomas e demonstrações.

Se na licenciatura deve haver uma construção axiomática da geometria, e não se discute que isso seja necessário, esta não pode acontecer desligada de um trabalho de construção de conceitos através de atividades, pois esta construção e a axiomática não são independentes. (PAVANELLO, 2002, p.83).

A partir dos estudos da autora, é possível inferir que a abordagem axiomática é inerente ao estudo da geometria em todos os níveis de escolaridades: fundamental médio e superior. No entanto, busca-se saber se a partir dessa abordagem no contexto atual das licenciaturas é possível que os egressos estabeleçam relações significativas no que tange as suas práticas e/ou que tal abordagem as favoreçam na educação básica, pois a formação para o magistério tem como objetivo principal o exercício da profissão docente para esta educação.

Desta forma, acredita-se que se o professor recém-formado não tiver passado por esses estágios (níveis de desenvolvimento do conhecimento geométrico), dificilmente ele se sentirá preparado para ensinar geometria na educação básica. Portanto, essa investigação torna-se relevante por buscar indícios de como as geometrias na formação dos sujeitos investigados foram abordadas.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa teve como objetivo geral investigar as relações entre as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial do professor de matemática e os conteúdos geométricos do ensino médio, de acordo com entendimento de egressos da Licenciatura do Instituto Federal de Alagoas; e como específicos: identificar os conteúdos geométricos das disciplinas de geometria do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL, a partir do Projeto Político Pedagógico vigente no curso; identificar conteúdos geométricos presentes em livros didáticos de matemática do ensino médio aprovados no PNLD/2015, considerando-se as três coleções mais distribuídas pelo MEC, e adotadas pelos professores de matemática egressos do IFAL; analisar as relações existentes entre os conteúdos das disciplinas de geometria do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL e os conteúdos geométricos do Ensino Médio; e compreender quais as contribuições das disciplinas de geometria para a prática pedagógica dos professores do ensino médio de matemática egressos do IFAL.

Para que os objetivos acima fossem atingidos, foi preciso primeiramente refletir sobre alguns pontos básicos que precisam ser esclarecidos, para que posteriormente se fossem delimitados os procedimentos metodológicos a serem adotados como ponto de partida para obtenção e análise dos dados desta pesquisa.

Diante disso, é preciso salientar que as disciplinas de geometria estão presentes nos cursos de formação de professores e no ensino médio, conforme orientam as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Matemática Bacharelado e Licenciaturas, de acordo com Brasil (2001). Como também, estão presentes nos livros didáticos de matemática aprovados, ou não, no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD – 2015), mas, sobretudo, adotados pelos egressos, atuantes como professores de matemática do ensino médio.

Dessa forma, esses professores, quando em formação, estudaram os conteúdos geométricos em diferentes disciplinas da graduação, então, espera-se que esses conteúdos sejam abordados na prática docente dos professores de matemática que atuam em turmas do ensino médio. Portanto, o foco desta abordagem está nos fenômenos contemporâneos dos contextos reais nos quais essa pesquisa se insere, buscando compreender o processo formativo dos sujeitos, de acordo com o entendimento deles.

Em concordância com o ambiente de investigação, com a abordagem teórica e com as técnicas, fontes e instrumentos utilizados para coletar os dados; buscou-se delinear a pesquisa como estudo de caso, visto que ser este o “delineamento mais adequado para a investigação de um fenômeno dentro de um contexto real”. (GIL, 2010, p.37). Delineamento este que possui diferentes propósitos, entre eles:

Explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; preservar o caráter unitário do objeto estudado; descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; entre outros. (GIL, 2010, p.39)

Por isso, o estudo de caso é apenas uma das diferentes maneiras de realizar pesquisas e, para Yin (2001, p.19) “os estudos de caso representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo “como” e “porque”, [...] quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”.

Com isso, podemos afirmar que os estudos de caso contribuem significativamente para a compreensão de fenômenos individuais, organizacionais e políticos; adotado nesta investigação por ser rico em dados, por sua flexibilidade e por focalizar a realidade de maneira complexa, contextualizada e real.

Estas prerrogativas são corroboradas por Ludke (1986) ao afirmar que

Os estudos de caso visam à descoberta. Mesmo que investigador parta de alguns pressupostos teóricos iniciais, ele procurará se manter constantemente atento a novos elementos que podem emergir como importantes durante o estudo. O quadro teórico inicial servirá assim de esqueleto, de estrutura básica a partir do qual novos aspectos poderão ser detectados, novos elementos ou dimensões poderão ser acrescentados, na medida em que o estudo avance. (LUDKE, 1986, p.18)

Desta forma, esta investigação está inserida num contexto real, no que concerne à formação inicial do professor de matemática e ao ensino de geometria na educação básica, diante disso, tal problemática enfrenta uma situação única e com inúmeras variáveis para interpretação, entre elas, a qualidade da educação.

Acrescenta-se ainda, o fato desta investigação ter se baseado em várias fontes de evidências, levando-se à triangulação dos dados, atentos às convergências e/ou divergências, e às características do estudo de caso, conforme aponta Ludke (1986), Yin (2001), pois este se beneficia “do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise de dados” (YIN, 2001, p.33), ponto de partida para adoção de técnicas e instrumentos para coleta de dados.

Ainda para os autores, o estudo de caso proporciona subsídios para estudos posteriores, pois levanta questões ainda não pensadas, pelo fato de realizar-se em ambiente natural, onde os acontecimentos estão vivamente ocorrendo sob influência de diversos fatores, em que se investigarem os fatores que favorecem o ensino de geometria na educação básica possui importância ímpar, visto que a aprendizagem é consequência de um ensino que decorre da qualidade da formação do professor. Vale também salientar a capacidade heurística desta investigação, podendo trazer reflexões e novos sentidos para a formação do professor de matemática e expandir experiências mesmo que seja para confirmar o que já se sabe a respeito do tema.

Nesse sentido, buscou-se compreender nesta investigação, a partir das técnicas de coletas de dados, as experiências dos sujeitos envolvidos no processo de constituição dos saberes docentes na formação inicial e na atualização desta, considerando as fontes teóricas adotadas confrontando-as com os resultados obtidos na análise dos dados.

De acordo com as características do estudo de caso, essa pesquisa se insere nesse contexto no que concerne ao ambiente investigado, tido com ambiente natural do processo formativo (Instituto Federal de Alagoas – IFAL), ao quantitativo de sujeitos e às técnicas de coletas de dados.

Diante desse delineamento, foi possível a análise de fontes documentais a partir da aplicação de questionários e entrevistas com os sujeitos que retornaram os questionários preenchidos. Para melhor esclarecer, inicialmente, serão descritos como foram coletados os dados (entre fontes, questionários e entrevistas), para em seguida apresentar a instituição e os sujeitos investigados.



### 3.1 Fontes documentais

O estudo de caso permite múltiplas técnicas de coleta de dados, por isso, inicialmente, recorreu-se à pesquisa documental, na tentativa de melhor entender o caso e corroborar evidências por outros instrumentos e outras fontes. Como mencionado no capítulo 1, a partir da questão central: quais são as relações existentes entre as disciplinas de geometria da formação inicial do professor e os conteúdos geométricos do ensino médio, no entendimento dos egressos do Instituto Federal de Alagoas?

Assim, sentiu-se a necessidade de analisar o Projeto Político Pedagógico da instituição investigada a fim de identificar as disciplinas de geometria que são abordadas na formação dos egressos do IFAL, o que para isso se buscou no site da instituição, numa primeira tentativa, não sendo encontrado. Em decorrência disso, houve uma segunda tentativa junto à coordenação do curso, por e-mail, sendo possível o acesso aos referidos documentos para iniciar os estudos.

Sem dúvidas, a articulação entre pesquisador e instituição foi favorável a esta investigação devido ao fato de o pesquisador ser egresso desta, o que contribuiu também para a esta escolha, como justificado anteriormente.

Para a análise do PPP, foram elencados alguns aspectos, a saber:

- ✓ Carga horária do PPP e carga horária mínima estabelecida pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação do Professor, Brasil (2015);
- ✓ Perfil do egresso;
- ✓ Carga horária destinada às disciplinas do eixo específico x disciplinas das disciplinas de geometria;
- ✓ Análise das ementas das disciplinas de geometria no que concerne aos conteúdos e suas abordagens

A óptica dessa análise serviu de base para as próximas etapas da pesquisa, considerando o pressuposto que a geometria em algum momento fez parte do processo formativo dos egressos. No entanto, um dos objetivos foi o de analisar as disciplinas de geometria da licenciatura em matemática do IFAL a partir do Projeto Político Pedagógico vigente, para identificar quais conteúdos geométricos estão propostos nas respectivas ementas.

Como sequência, procurou-se corroborar os demais dados obtidos nas etapas posteriores (análise dos livros didáticos aprovados ou não pelo PNLD/2015, mas

adotados pelos egressos investigados; questionários aplicados e entrevistas). Além disso, outro documento de fundamental importância foi o livro didático<sup>6</sup> utilizado pelos egressos, pois a partir dos livros identificados foi possível analisar os conteúdos a serem abordados no ensino médio pelo professor de matemática.

Algumas dificuldades permearam a fase de investigação por questionários: a obtenção dos contatos dos egressos da licenciatura em matemática do IFAL; o retorno reduzido de questionários aos e-mails enviados; e a omissão de dados significativos para as análises, pois um dos professores não informou o nome do livro adotado na escola, o que somente na entrevista (anexo L) foi possível detectá-lo.

No entanto, as dificuldades foram contornadas, pois as redes sociais permitiram entrar em contato com os sujeitos da pesquisa (através do FACEBOOK) solicitando e-mails e outros possíveis contatos. Nessa perspectiva, foram enviados onze questionários, os quais seis dos sujeitos retornaram preenchidos enquanto um deles respondeu o e-mail informando não ter atuado como docente após a conclusão do curso, pois havia sido aprovado em concurso de outra área.

Os dados que não foram obtidos no questionário e/ou deixaram dúvidas no entendimento foram possíveis de ser mais bem esclarecidos na entrevista gravada e transcrita, a qual se descreverá no próximo tópico. Enquanto isso, as lentes para a análise dos livros didáticos de matemática identificados a partir de outros instrumentos foram:

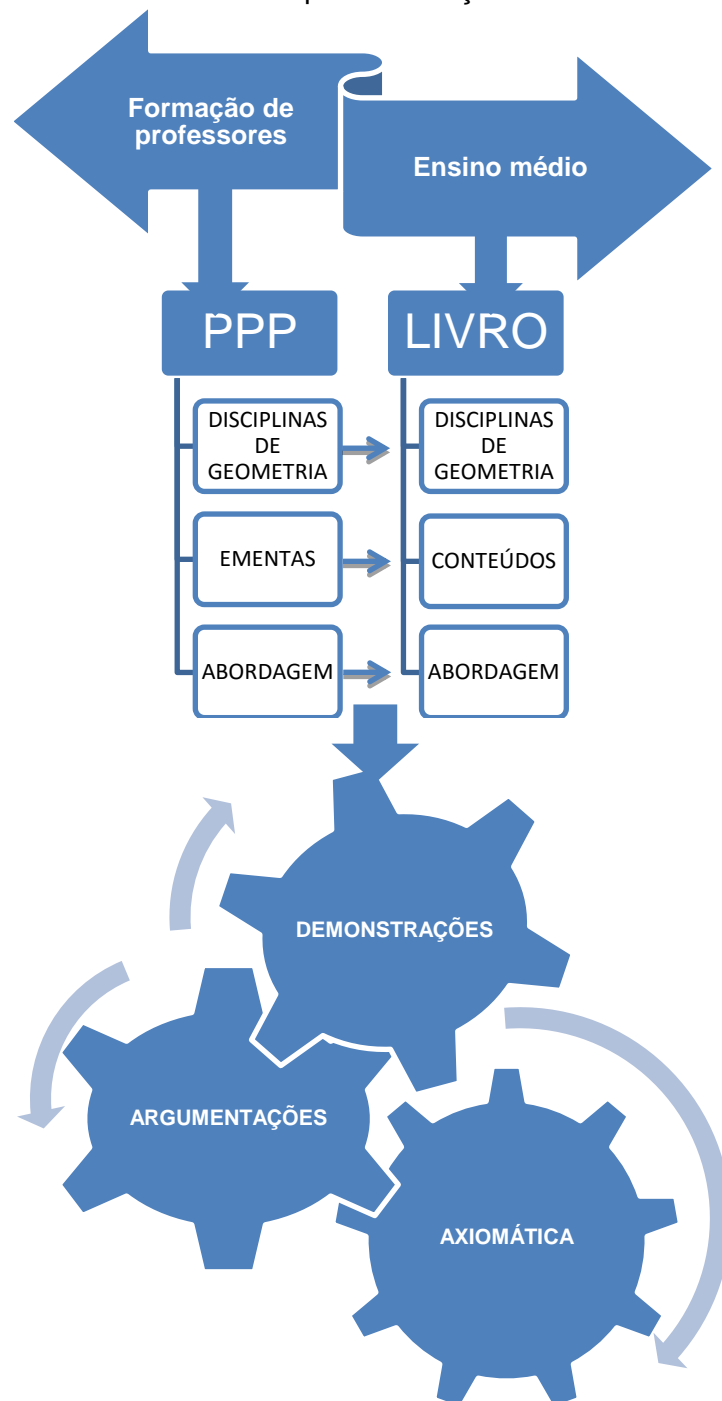
- ✓ Capítulo do livro destinado aos conteúdos geométricos;
- ✓ Conteúdos de geometria destinados a cada série do ensino médio;
- ✓ Formas de abordagem dos conteúdos geométricos presentes em cada livro didático de matemática do ensino médio analisado (demonstrações, argumentações, entre outros).

Para esta análise documental, se buscou evidências das relações apresentadas na figura 2:

---

<sup>6</sup>Etapa que aconteceu posterior à aplicação do questionário. Necessário para identificar os livros adotados pelos sujeitos investigados.

**Figura 2** – Lentes de análise para as relações entre os documentos



**Fonte:** O pesquisador (2017)

A partir da análise documental (estudo do PPP/IFAL) e das coleções de livros didáticos aprovados pelo PNLD/2015, constataram-se as disciplinas de geometria da formação do professor, as disciplinas de geometria no ensino médio e seus respectivos conteúdos. Desta forma, foi possível elaborar a próxima técnica de coleta de dados, visto que as ementas em anexo (C, D, E) priorizavam em seus objetivos gerais “compreender a importância axiomática na construção de teorias matemáticas”.

Dessa forma, os questionários tiveram como foco, conforme se pôde ser averiguado nos anexos (F a K), investigar as contribuições das disciplinas de geometria, seja conteúdos e/ou abordagem, para prática pedagógica dos sujeitos investigados.

### **3.2 Aplicação do questionário**

Depois de analisados o PPP da instituição (*lôcus* da investigação) e os livros didáticos de matemática, foram possíveis de serem identificadas as disciplinas de geometria da formação inicial dos egressos que atuam na educação básica. A partir das análises foi elaborado o questionário a fim de corroborar, ou não, para as análises iniciais.

Para esta etapa, o questionário foi norteado por informações pessoais (idade, ano de ingresso na instituição, nível de ensino que leciona ou lecionou no último ano, entre outras formações). Caracterizado como semiestruturado, por contemplar questões fechadas entre “sim” ou “não” e por solicitar justificativas para algumas respostas. As justificativas permitiram conhecer um pouco mais dos sujeitos em seus contextos atuais.

Com as demais perguntas do questionário, procura-se investigar sobre a contribuição das disciplinas de geometria para a formação dos egressos e para o ensino de geometria em suas práticas pedagógicas. Tomaram-se como pontos de partida os estudos de Pavanello (2002) a fim de averiguar se as disciplinas abordadas na formação dos egressos foram por meio de demonstrações, axiomas e teoremas; e se contribuíam para que os docentes ministrassem aulas de geometria na educação básica.

Na questão afirmativa “assinale a disciplina que você possuiu melhor desempenho” estava intrínseco notar se o desempenho na disciplina do processo formativo contribuía para o ensino dos conteúdos relacionados a essa disciplina no ensino médio. Por conseguinte, na questão dissertativa “as disciplinas de geometria da sua formação inicial contribuíram para a sua prática pedagógica na educação básica?” os sujeitos justificariam as alternativas assinaladas anteriormente.

Para dar voz aos sujeitos, também foi questionado se os egressos conseguiam associar as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial aos conteúdos geométricos que ensinam (ou devem ensinar) em suas aulas no ensino médio. Além dessa, perguntou-se no questionário se esses professores conseguiam concluir todos os conteúdos do planejamento durante o ano letivo, inclusive os conteúdos de geometria – foco desta pesquisa.

Com as respostas a esses questionamentos algumas evidências foram identificadas sobre as relações que os egressos conseguiam estabelecer entre as disciplinas do seu processo de formação inicial e os conteúdos geométricos abordados em sua prática pedagógica.

É importante ressaltar que a instituição investigada iniciou a oferta do curso Licenciatura em Matemática no ano de 2010, ainda pelo vestibular tradicional e que anualmente oferta 40 vagas para este curso. Atualmente o ingresso se dá através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), nesse sentido, inicialmente, o questionário foi enviado aos onze egressos licenciados até 2016, dos quais, lembrando, apenas seis retornaram o questionário preenchido, dentre eles, um não exerce atividade docente.

Por isso, como previsto, para complementar os dados fez-se necessária a realização de entrevistas com os sujeitos que responderam aos questionários, pois somente os questionários não poderiam dar subsídios para análises completas, assim, como forma de explorar melhor o estudo de caso, foi preciso a complementação dos questionários semiestruturados com gravações cujo conteúdo será exposto subsequentemente.

### 3.3 As entrevistas

No decorrer do desenvolvimento dessa investigação percebeu-se a necessidade de inserir mais uma técnica de coleta de dados. Especificamente, depois das análises dos questionários, evidenciou-se que somente as técnicas utilizadas não foram suficientes para discutir as perspectivas dos sujeitos, pois algumas informações relevantes não puderam ser exploradas com profundidade sobre o “entendimento dos sujeitos no que concerne ao o ensino de geometria em seu processo formativo e em suas práticas pedagógicas”.

Dessa forma, percebeu-se que a entrevista permitia “correções, esclarecimentos e adaptações que a tornam sobremaneira eficaz na obtenção das informações desejadas” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.34), para a problemática aqui proposta tornou-se de fundamental importância. Nesse sentido, para a preparação do roteiro da entrevista (anexo L), levou-se em consideração os dados obtidos nos questionários individuais a fim de confrontá-los com as entrevistas para embasar as discussões finais além de esclarecer algumas justificativas que deixaram dúvidas de interpretação por parte do pesquisador.

Portanto, tratou-se de uma entrevista semiestruturada, devido ao fato da flexibilidade de colocar as perguntas no momento mais apropriado, de acordo com as respostas dos sujeitos, na qual se permite ao entrevistador a liberdade de ir além, com a possibilidade de elaborar perguntas que tornem as respostas mais completas, pertinentes a essa investigação que teve por finalidade a triangulação das respostas a outras técnicas de coleta de dados.

Segundo Martins (2006), a flexibilidade desse tipo de entrevista consiste na obtenção de “informações, dados e opiniões por meio de uma conversação livre, com pouca atenção a prévio roteiro de perguntas” (p.28). Dessa forma, assumiu-se a postura de que a entrevista seria “um acontecimento comunicativo no qual os interlocutores, incluído o pesquisador, constroem coletivamente uma versão do mundo” (MONDADA, 1997, p. 59).

Nesse sentido, o trabalho do entrevistador foi o de ouvir atenciosamente, norteando a construção de significados dos participantes e promovendo o andamento da entrevista, atentando-se aos objetivos pretendidos e aqui já expostos anteriormente. Durante o processo a entrevista foi gravada com o consentimento dos investigados e transcrita na íntegra para posterior análise nos resultados. Houve a dificuldade no agendamento das entrevistas, no entanto, foram possíveis os encontros, visto que o pesquisador disponibilizou-se de acordo com a disponibilidade dos sujeitos.

### **3.4 *Lócus* da investigação**

O *lócus* dessa investigação foi Instituto Federal de Alagoas – *campus* Maceió – Alagoas. Essa instituição oferta o curso de licenciatura em Matemática desde 2010, após a Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, que instituiu a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, atribuindo às instituições a oferta de no mínimo 20% de suas vagas para os “cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas à formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (BRASIL, 2008, p.4).

Atualmente, o estado de Alagoas possui três instituições públicas que ofertam o curso de licenciatura em Matemática: Universidade Federal de Alagoas – UFAL; Universidade Estadual de Alagoas – Uneal; e o Instituto Federal de Alagoas – IFAL (*lócus* dessa investigação).

Conforme visto no capítulo 2, o ensino de geometria tem ficado à sombra de outros ramos da Matemática, no que concerne à pesquisa e sua abordagem na formação do professor e na educação básica, de acordo com os estudos de Santos (2005) e Pavanello (1989-2002), principalmente.

Para a escolha da Instituição (*lócus*), levou-se em consideração que décadas se passaram e a sociedade está exigindo um novo perfil do profissional docente, desta forma, as instituições que ofertam os cursos de licenciaturas mais recentes podem ter reajustado seus currículos a fim de atender o contexto social e as legislações vigentes em busca desse perfil buscado pelo mercado de trabalho atual.

Além disso, os estudos de Sena e Dorneles (2013) intitulados como “Ensino de Geometria: Rumos da Pesquisa (1991-2011)” obtiveram como resultados perspectivas: avanços em termos de pesquisa e no tocante à formação de professores para ensinar geometria. Inclusive, pressupõe-se que as estruturas mais recentes dos cursos de licenciatura em Matemática tenham muito a revelar sobre a proposta de formação inicial de professores em matemática e sobre os currículos da escola básica no que se refere à geometria.

O curso da instituição encontra-se estruturado conforme a figura 3:

Figura 3 – Diagrama apresentando a organização curricular do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL em 2015.



Fonte: PPP/IFAL (2015)

Portanto, o foco para análise do PPP/IFAL (2015) se deu a partir do “Eixo Específico da Área de Atuação” o qual se inserem as disciplinas de geometria na formação dos egressos sujeitos dessa investigação.

### 3.5 Sujeitos investigados

A pesquisa em ensino tem sua particularidade e quando envolvem-se sujeitos é de fundamental importância compreender que ir-se-á lidar com seu tempo e espaço. Portanto, os sujeitos que fizeram parte dessa investigação foram egressos do curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal de Alagoas – *Campus Maceió*, que atuam na educação básica.



Até a coleta de dados, ocorrida em 2016, essa instituição havia licenciado em Matemática 12 indivíduos no decorrido ano. Dessa forma, fizeram parte da amostra inicialmente todos os licenciados. No momento do envio do questionário por e-mail aos sujeitos da pesquisa, seis questionários foram preenchidos e devolvidos, enquanto os outros não foram retornados ao pesquisador.

Assim, dentre os professores que contribuíram para esta investigação, estavam quatro homens e duas mulheres, com faixa etária entre 23 e 30 anos. Durante seu processo formativo, alguns foram inseridos em programas de iniciação científica e iniciação à docência enquanto bolsistas da instituição, vivenciando o contexto escolar antes mesmo de concluírem o processo formativo.

Como forma de caracterizar esses sujeitos ir-se-á descrevê-los a ponto de preservar suas identidades, por isso, foram identificados nas discussões com P1, P2 e assim sucessivamente (professor 1, professor 2) de acordo com a ordem de retorno dos questionários.

Assim, resume-se desde o ingresso ao egresso dos sujeitos dessa forma: P1 e P6 ingressaram na licenciatura em matemática do IFAL em 2010, os demais sujeitos (P2, P3, P4 e P5) ingressaram em 2011. P1, além de licenciado em matemática, é técnico em eletrônica pela mesma instituição formadora, atuando como técnico em paralelo com a docência na rede pública de ensino. Destes, apenas P6, depois de concluída a licenciatura, ingressou no mestrado em matemática na Universidade Federal de Alagoas, em 2015.

Vale ressaltar como parte importante do processo que em 2012, era possível o ingresso à docência (com 50% da carga horária total do curso) na educação básica por meio de processo seletivo de monitoria da Secretaria de Educação e Esportes do Estado de Alagoas, já explicado anteriormente. Com isso, os sujeitos que iremos intitular de P1, P3 e P6 vivenciaram, em paralelo às aulas na instituição, docência na educação básica e pesquisa nos programas dispostos pela instituição formadora.

Durante o período dessa investigação P6 atuava como professor na rede estadual e foi aprovado em concurso público na rede federal. Atualmente é professor do Instituto Federal do Sertão Pernambucano, atuando nas séries finais do ensino médio, séries que atuava na rede estadual de ensino na cidade de Maceió-Alagoas, enquanto os demais, concluída a licenciatura, permaneceram atuando na rede estadual de ensino, com turmas do fundamental e médio.

Considerando-se: o ano de ingresso na instituição formadora, o tempo para a conclusão do curso de licenciatura no IFAL e o tempo de docência na educação dos sujeitos investigados; percebe-se que iniciaram a profissão antes da conclusão do curso de formação de professores. Justifica-se a inserção dos sujeitos na docência antes da conclusão pela falta de profissionais habilitados no estado de Alagoas para o exercício docente.

Portanto, o próximo capítulo dedicar-se-á à compilação dos dados buscando elucidar as relações estabelecidas pelos sujeitos entre as disciplinas de geometria que permearam a formação inicial e os conteúdos geométricos que são encontrados nos currículos e livros didáticos do ensino médio.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Considerando-se os objetivos dessa investigação, este capítulo busca delimitar-se sob as disciplinas de geometria presentes na formação dos professores, constantes no Projeto Político Pedagógico do Instituto Federal de Alagoas; sob os conteúdos geométricos do ensino médio, a partir de um comparativo aos livros didáticos, aprovados ou não pelo Programa Nacional do Livro Didático PNLD (2015), adotados pelos egressos que atuam no ensino médio; sob o entendimento desses sujeitos acerca das relações entre as disciplinas de geometria cursadas na formação inicial; e sob os conteúdos abordados no ensino médio através desses livros.

### **4.1 Disciplinas de Geometria na formação dos egressos do IFAL e os conteúdos geométricos no ensino médio**

Os conhecimentos construídos ao longo do processo formativo dos professores, de modo geral, são: conhecimento da disciplina a ser ensinado, conhecimento pedagógico da disciplina, conhecimento curricular e, acrescenta-se ainda o saber experiencial, apontado nos estudos de Tardif (2014) e Imbernón (2011), principalmente, que fundamentam essa investigação.

Como mencionado no capítulo 3, o IFAL oferta o curso de licenciatura desde 2010, no período noturno, sendo o ingresso de novos alunos anualmente por meio do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM.

Entre os objetivos do curso de licenciatura em matemática da instituição destacam-se os de:

Preparar profissionais para entender as atuais perspectivas do ensino de Matemática, a partir de fundamentação teórica das diferentes áreas, rompendo os vícios da reprodução fragmentada dos conteúdos, associando as situações diárias em que esses conhecimentos estão inseridos. (PPP/IFAL, 2012, p.14)

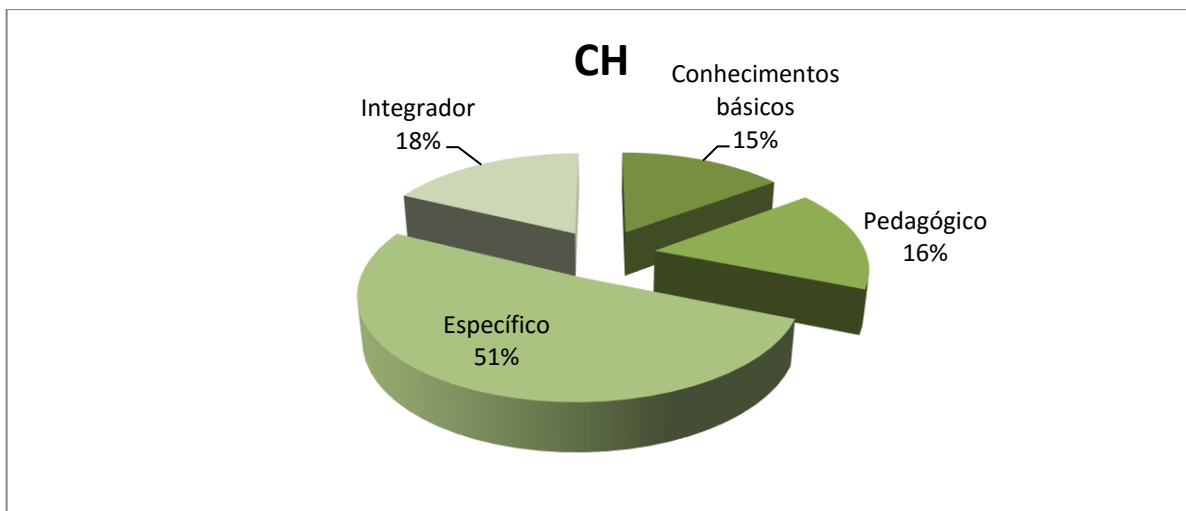
Dessa forma, insere-se aí a necessidade dos egressos adquirirem conhecimentos acerca dos conteúdos que serão objetos de ensino, em sua complexidade. Esses conhecimentos vão sendo aperfeiçoados a partir de experiências vivenciadas na escola. No mínimo, espera-se que em seus processos formativos os egressos devam ampliar e/ou aprimorar os conhecimentos adquiridos enquanto alunos do ensino médio, de forma que esses futuros professores possam se sentir aptos a ensinar sobre a disciplina de formação.

Esta perspectiva também é embasada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática Bacharelado e Licenciatura, que afirmam que o curso de licenciatura tem como principal objetivo formar profissionais para a docência na educação básica, com habilidade para desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a aprendizagem do educando “buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos” (BRASIL, 2001, p.4).

O Instituto Federal de Alagoas – IFAL, na perspectiva de atender as Diretrizes Curriculares Nacionais vigentes (BRASIL, 2001, 2015) estruturou o curso de licenciatura em matemática por eixos de conhecimento, cujo objetivo é “proporcionar a integração entre os saberes necessários à formação para prática da docência na educação básica” (PPP/IFAL, 2015, p.20), a saberem-se:

- ✓ Eixo de conhecimentos básicos;
- ✓ Eixo pedagógico;
- ✓ Eixo específico da área de atuação e;
- ✓ Eixo integrador.

Estes eixos estão distribuídos paralelamente em oito períodos letivos, no mínimo, e no máximo dezesseis períodos letivos, com 2950 horas no total. A figura 4 apresenta a distribuição percentual da carga horária do curso entre os eixos de conhecimento.

**Gráfico 1** – Distribuição da carga horária do curso por eixo de conhecimento

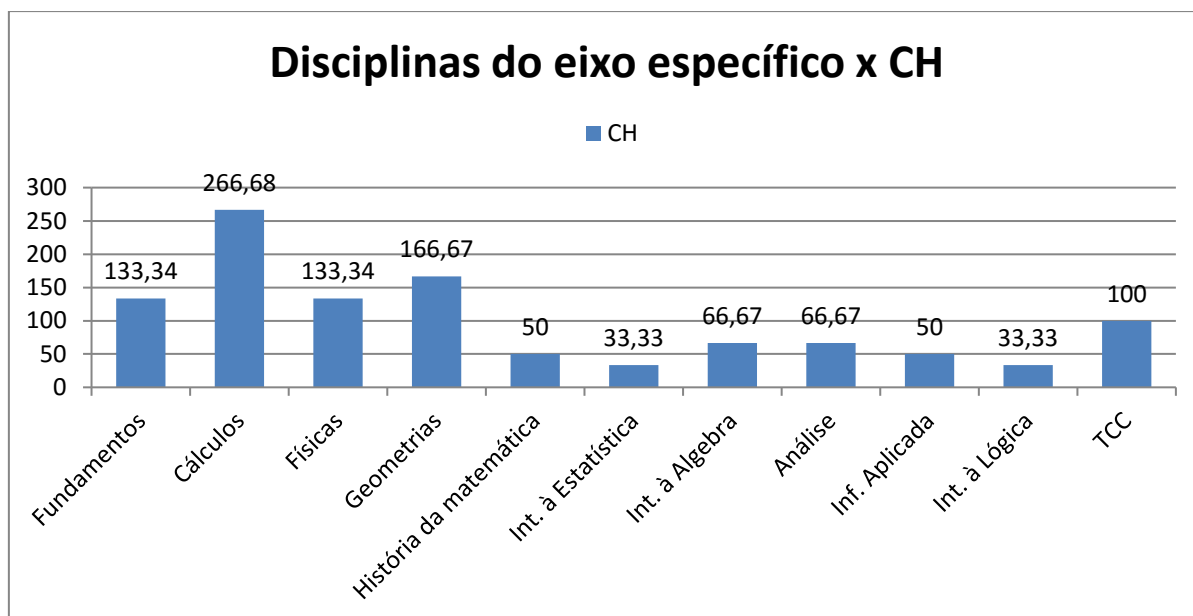
**Fonte:** O pesquisador (2017)

A carga horária destinada aos conhecimentos específicos do curso totaliza 1.150,03 horas. A disparidade na distribuição da carga horária entre o eixo específico da área de atuação e os demais se justifica pela quantidade de componentes curriculares, visto que, o eixo específico (51%) é composto por 19 disciplinas distribuídas ao longo do curso.

A preocupação de fundo na divisão por eixo é assegurar aos egressos os aspectos fundamentais, que segundo o PPP da instituição será: a relação ser - humano sociedade; a produção científico-tecnológica na área de formação; os conhecimentos oriundos de outras áreas do saber; e o estudo das mais variadas e clássicas manifestações das ciências, seja teórica e/ou experimentais e suas aplicações, distribuídos em componentes curriculares.

Entre os componentes curriculares do curso inserem-se aqueles estabelecidos pelas Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática, Brasil (2001): Cálculo Diferencial e Integral; Álgebra Linear, Fundamentos de Análise, Fundamentos de Álgebra, Fundamentos de Geometria, Geometria Analítica.

Considerando que o foco dessa investigação são os conteúdos de Geometria, esses estão inseridos no eixo específico, conforme pudemos verificar no gráfico 2, a seguir:

**Gráfico 2** – Carga horária por disciplinas do eixo específico.

Fonte: O pesquisador (2017) <sup>7</sup>

A partir do gráfico pôde-se perceber uma concentração da carga horária nas disciplinas de Cálculo diferencial e integral, aproximadamente 23% carga horária do curso. Para Geometrias foram destinados 15% da carga horária.

Considerando a carga horária destinada a cálculo I, II, III e IV distribuída igualmente, tem-se aproximadamente 6% para cada. Comparado às disciplinas de Geometrias tem-se 5% para cada (Geometria Analítica, Geometria Espacial e Geometria Plana), desta forma inferiu-se que não há uma disparidade entre ambas, tão exagerada. No entanto, passa-se a averiguar a relação Disciplinas de Geometria *versus* conteúdo a serem abordados na formação dos egressos, semestralmente, considerando a carga horária.

O gráfico 2, mostra ainda, que não é exclusividade da geometria estar à sombra de outras áreas da matemática mais frutíferas em pesquisas, pois as disciplinas de fundamentos da matemática concentram-se em apenas 133 horas distribuídas em três disciplinas.

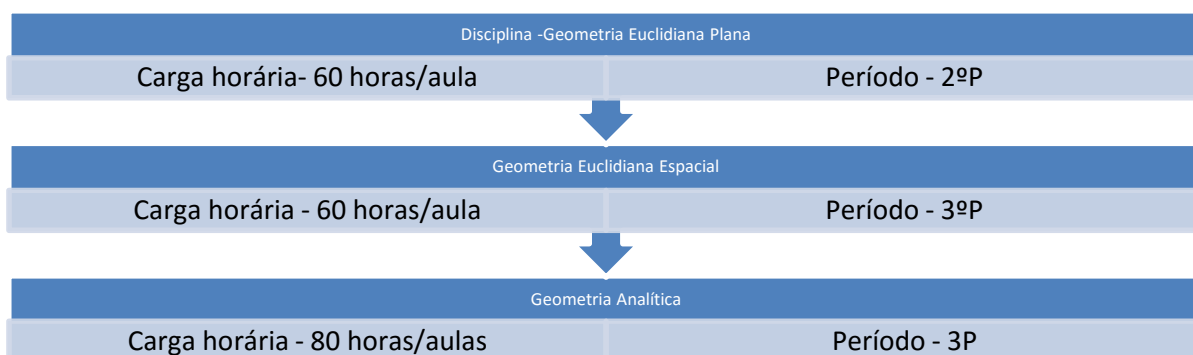
Essas disciplinas do eixo específico segundo o PPP da instituição consistem “nas abordagens teóricas e experimentais dos conceitos, princípios e aplicações dessa ciência” e desta forma buscam contemplar as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática, não necessariamente na

<sup>7</sup> Fundamentos da matemática I e II; Cálculos I, II, III e IV, Físicas I e II e Geometrias Planas Espaciais e Analíticas.

ordem em que se apresentam no curso de formação de professores do Instituto Federal de Alagoas, visto que, em linhas gerais, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Bacharelado e Licenciatura estabelecem que os conteúdos “podem ser distribuídos ao longo do curso de acordo com o currículo proposto pela IES” (BRASIL, 2001, p.5).

A partir do esquema 1, observa-se que as disciplinas são abordadas no segundo semestre do curso (Geometria Plana) e no terceiro semestre (geometria Espacial e Geometria analítica), com 60 horas aulas cada, com exceção de Geometria analítica, com 80 horas.

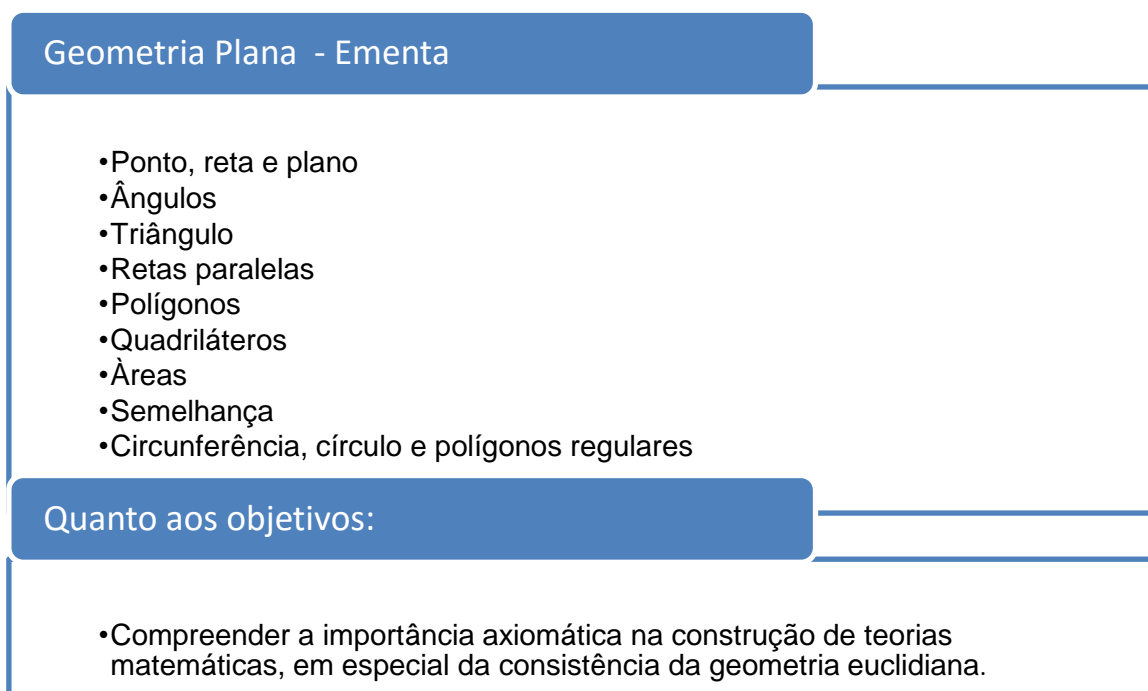
**Esquema 1-** Distribuição das disciplinas por carga horária e período do curso



**Fonte:** O pesquisador (2017)

Os conteúdos que compõem as ementas das disciplinas mencionadas acima podem ser verificados nos organogramas 2, 3 e 4.

**Esquema 1** - Conteúdos da disciplina de Geometria Plana x Objetivos



**Fonte:** O pesquisador (2017)

**Esquema 2 - Conteúdos da disciplina de Geometria espacial x objetivos****Geometria espacial - Ementa**

- Ponto, reta e plano.
- Paralelismo entre retas e planos
- Perpendicularismo entre retas e planos
- Poliedros
- Prisma
- Pirâmides
- Cilindro
- Cone
- Esfera

**Quanto aos objetivos:**

- Compreender a importância axiomática na construção de teorias matemáticas, em especial da consistência da geometria espacial. Raciocínio matemático através do exercício de indução e dedução de conceitos geométrico.

**Fonte:** O Pesquisador (2017)

**Esquema 3- Conteúdos da disciplina de Geometria Analítica x Objetivos****Geometria Analítica - Ementa**

- Vetores
- Vetores no  $\mathbb{R}^2$  e  $\mathbb{R}^3$
- Produto Interno, vetorial e misto
- Estudo da reta
- Estudo do plano
- Distâncias
- Estudo das cônicas
- Estudo das superfícies Quádricas

**Quanto aos objetivos:**

- Fornecer aos estudantes uma visão integrada dos conceitos de Geometria Analítica e suas aplicações, tornando o estudante capaz de conhecer e resolver problemas na área, desenvolvendo e consolidando atitudes de participação, compromisso, flexibilidade, crítica e autocrítica no processo ensino-aprendizagem

**Fonte:** O pesquisador(2017)

As ementas permitem-se comparar semelhanças entre os conteúdos abordados na formação do professor aos conteúdos do ensino médio a partir dos livros didáticos. No entanto, no que concerne ao tratamento dado aos conteúdos na formação dos egressos, verifica-se, a partir das ementas expostas nos esquemas (2, 3 e 4), que têm como objetivo focar para os egressos: a importância dos axiomas nas construções matemáticas, desenvolver o raciocínio matemático dos egressos exercitando a dedução e a indução dos conceitos geométricos, e fornecer bases para que possam resolver problemas na área de geometria.

No que concerne aos objetivos das disciplinas investigadas, de acordo com as ementas, pretende-se fornecer aos estudantes “uma visão integrada dos conceitos de Geometria Analítica e suas aplicações, tornando o estudante capaz de reconhecer e resolver problemas na área”, de acordo com o anexo C.

Para a disciplina de Geometria Euclidiana Plana Espacial, reservou-se como objetivo central focar a importância axiomática da disciplina para a construção de teorias matemáticas; e, por fim, a Geometria Euclidiana Plana que teve como ponto central desenvolver o raciocínio matemático dos egressos através do exercício de indução e dedução dos conceitos geométricos, conforme anexo D, respectivamente.

Acredita-se que a instituição formadora tem um excelente potencial para favorecer aos egressos a aproximação à escola, visto que, os sujeitos investigados foram bolsistas de iniciação científica e iniciação à docência, contribuindo para que os futuros professores possam conhecer os conteúdos a serem trabalhados no contexto escolar.

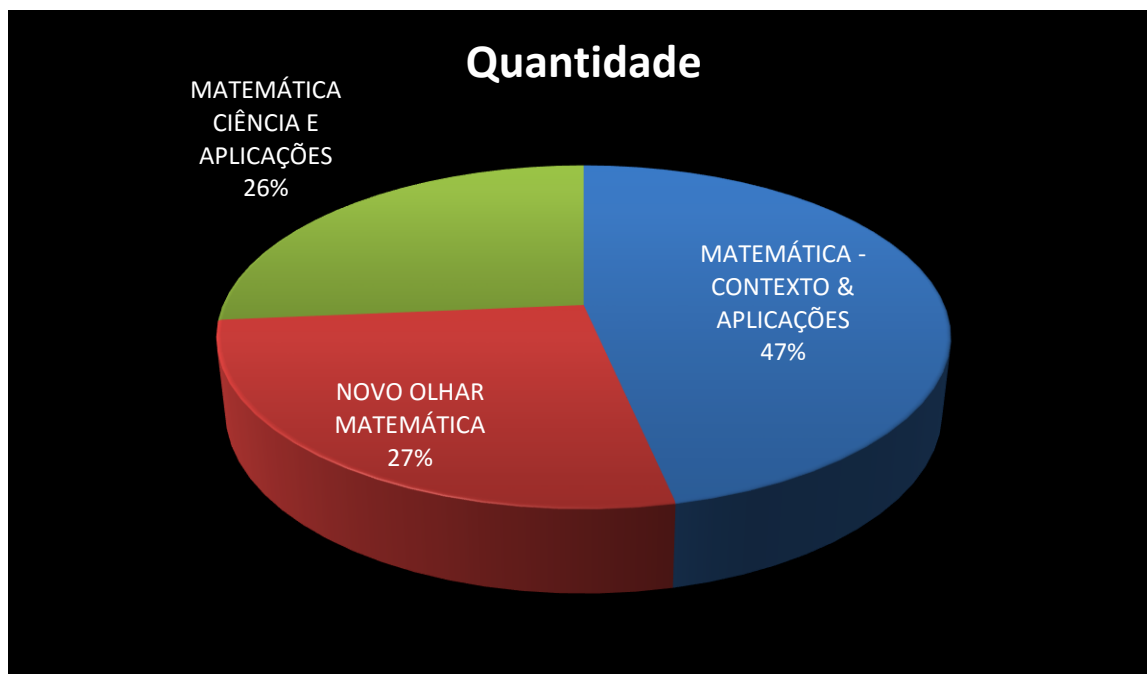
De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais, para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada, os cursos de formação devem contemplar “a inserção dos estudantes de licenciatura nas instituições de educação básica da rede pública de ensino, espaço privilegiado da práxis docente” (BRASIL, 2014, p.5).

Mas, afinal, quais relações existem entre as disciplinas de geometria e os conteúdos geométricos do ensino médio a partir dos livros didáticos? Considerando o LD como um auxílio para o professor, nos propusemos a analisar os conteúdos geométricos a serem abordados pelo professor de matemática no ensino médio, buscando relações entre esses conteúdos e os conteúdos abordados na formação do professor.



Dentre as coleções aprovadas (seis coleções) pelo PNLD/2015, observam-se na figura 6 as três coleções mais distribuídas, de acordo com os dados estatísticos do Ministério da educação e Cultura (MEC).

**Gráfico 3** – Livros aprovados pelo PNLD/2015 mais distribuídos no ano de 2015.



**Fonte:** O pesquisador (2017)

Como está claro no gráfico, o LD mais distribuído foi coleção “Matemática: contexto & aplicações” de Luiz Roberto Dante. Essa coleção aborda conteúdos geométricos em todas as séries do ensino médio. Embora, percebeu-se uma abordagem mais intensa desses conteúdos no livro da segunda e terceira séries.

O livro da primeira série aborda sucintamente conteúdos geométricos, com foco em trigonometria no triângulo retângulo, das 306 páginas que compõem a obra, aproximadamente 6,5% destina-se à trigonometria no triângulo retângulo, posta na última unidade do livro didático.

Esses conteúdos são retomados em caráter de revisão no livro da segunda série da coleção, estendendo-se, além de trigonometria no triângulo retângulo, trigonometria em triângulos quaisquer. Desta vez, os conteúdos são retomados logo na primeira unidade, distribuída em quatro capítulos.

Ainda do livro da segunda série, a penúltima unidade trata-se da Geometria Plana e espacial, distribuída em quatro capítulos: Polígonos inscritos e áreas; Geometria Espacial e de Posição: uma abordagem intuitiva; Poliedros: prismas e pirâmides e corpos redondos.

Sobre o LD da terceira série, pôde-se notar que abrange toda a geometria analítica em aproximadamente 25% da obra. Percebe-se com isso uma lógica linear, em que os conteúdos relacionados às funções se concentram na primeira série; Geometria plana e espacial, na segunda; e analítica, na terceira série.

Santos (2005) ao analisar as 72 ementas de 16 instituições formadoras de professores de matemática constatou que 38% delas se referem aos conteúdos geométricos. O autor justifica tal fato pela presença rara dos conteúdos geométricos na escola básica, o que não é o caso desta investigação.

Não podemos inferir que os conteúdos postos na coleção acima analisada são suficientes ou não para a formação do aluno da educação básica. No entanto, afirmamos que consegue-se perceber um espaço conquistado pela geometria nos livros didáticos analisados anteriormente.

De modo geral, os avaliadores das obras que compõem o Guia Nacional do Livro Didático do PNLD – 2015 consideram a obra satisfatória no que concerne ao campo da geometria, destacando a ausência dos conteúdos de estatística e probabilidade, no livro da primeira série; e a geometria analítica, no segundo volume. Em contrapartida,

A geometria espacial de posição é estudada de modo extenso, fragmentado e com excesso de classificações sobre as posições relativas de retas e planos, além de haver muitos exercícios repetitivos. Observa-se, ainda, que as aplicações desses conceitos às representações planas de objetos espaciais não são exploradas. No estudo das figuras espaciais, apresentam-se boxes em que são articulados ou enfatizados conhecimentos anteriormente estudados, o que favorece a aprendizagem. Os poliedros são definidos apropriadamente como sólidos geométricos tridimensionais. Entretanto, não se adverte o aluno que, no caso, as planificações referem-se apenas às superfícies que formam as fronteiras desses sólidos. No cálculo do volume dos sólidos geométricos, faz-se uma dedução apropriada da fórmula do volume do paralelepípedo retângulo. E mais, de modo bem justificado, recorre-se ao Princípio de Cavalieri na dedução das fórmulas para o volume dos demais sólidos geométricos usualmente estudados nessa fase da aprendizagem. (BRASIL, 2014, p.35)

Dessa forma, percebe-se que a coleção pode ser uma alternativa para avançar no sentido de ensinar geometria na educação. Ainda, é possível notar – considerando que serão utilizados até o final do corrente ano pelas escolas que adotaram – que os conteúdos abordados nos últimos três anos estão relacionados aos abordados nas três disciplinas da formação do professor no IFAL, a saber: Geometria Euclidiana Plana, Geometria Euclidiana Espacial e Geometria analítica, conforme visto anteriormente nesse capítulo. Quanto à abordagem, a coleção traz inicialmente as ideias intuitivas, inerentes à geometria, em seguida alguns axiomas reconfigurados.

A segunda obra mais distribuída pelo MEC, a partir do PNLD/2015 foi a coleção “Novo olhar: Matemática”, de Joamir Souza, seguindo a estrutura de distribuição dos conteúdos semelhante a coleção anterior. Na primeira série, o último capítulo destina-se à trigonometria no triângulo retângulo – de maneira bem sucinta – abordando o conteúdo: Trigonometria no triângulo retângulo. Das 320 páginas que compõem o LD, 35 abordam trigonometria no triângulo retângulo, sendo retomada na segunda série, no início do capítulo.

A obra concentra as atenções aos conteúdos de funções, segundo os avaliadores do guia do livro didático do PNLD/2015, tratados em excesso. Resultando em uma sobreposição a outras áreas da matemática, conforme enfocam os avaliadores do PNLD/2015, ao afirmarem que “o estudo de funções é excessivo no primeiro livro, em detrimento dos demais campos. A geometria analítica concentra-se no terceiro livro” (BRASIL, 2014, p.69).

Tal afirmativa é notória quando se observa os conteúdos de geometria plana e analítica – abordados na segunda e terceira séries, a partir do sumário da obra. No geral, a coleção aborda, em caráter de revisão, conceitos de geometria plana e cálculos de áreas de polígonos. No campo da geometria de posição a coleção aborda retas e planos com enunciado de postulados e propriedades e explora os sólidos com uma abordagem dedutiva e visual. Diante disso, para os avaliadores, as formalizações são excessivas, no que concerne ao tratamento de postulados e propriedades de retas e planos.

Na terceira coleção aprovada e mais distribuída, o autor não finaliza com a trigonometria no triângulo retângulo, no entanto, destina dois capítulos aos conteúdos, iniciando-se no capítulo décimo segundo com “semelhanças de

triângulos” e no décimo terceiro com “Trigonometria no triângulo retângulo”, deixando “Estatística” para o final do LD.

O volume 2 dessa coleção inicia-se com o estudo da circunferência se estendendo às funções trigonométricas; retomando áreas de figuras planas; geometria espacial; posições de prisma, pirâmide, cilindro, cone e esfera; nos capítulos de oito a quatorze.

Em quatro capítulos do LD destinados à terceira série do ensino médio, o autor distribui os conteúdos: ponto, reta, circunferência e cônicas. Nessa coleção, entre os conteúdos de geometria, há ênfase na geometria métrica, com cuidadosas “deduções das fórmulas de volumes dos poliedros e dos sólidos redondos mais comuns” (BRASIL, 2014, p.53).

De modo geral, foi possível perceber nas coleções mais distribuídas pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC que os conteúdos geométricos, na maioria das vezes, estão concentrados em uma das séries. No caso de geometria analítica somente abordada na terceira série do ensino médio.

Para os avaliadores de livros didáticos do PNLD/215,

No ensino médio, o aluno é levado a conhecer o caráter dedutivo da geometria, em geral na parte da geometria espacial denominada “geometria de posição”, porém muitas vezes sem os cuidados necessários. Isso acontece ao serem propostos, como ponto de partida, variados conjuntos de axiomas, por vezes insuficientes para as deduções que são feitas posteriormente. Uma das falhas relacionadas com a tentativa de fazer uma introdução à geometria dedutiva é que isso, em geral, permanece completamente isolado no percurso de aprendizagem do aluno, com pouco reflexo em momentos posteriores. Encerrado o período em que se mencionaram axiomas e teoremas, raramente se volta a estudar uma dedução, seja em geometria, seja em outro campo da matemática escolar. (BRASIL, 2014, p.99)

De acordo com as discussões até aqui, foi possível perceber que os axiomas e demonstrações de teoremas estão presentes no cotidiano tanto dos egressos quanto na escola básica. No entanto, as críticas recaem tão somente para o excesso das formalizações, muitas vezes desconectas tanto para a construção do conhecimento geométrico do aluno da escola básica quanto para as contribuições para a prática pedagógica dos professores egressos das licenciaturas.

As demonstrações se constituem “como parte da natureza da geometria” (MARTINS, 2005, p.26), e no processo de demonstrações têm-se raciocínios de natureza dedutiva e visual, conforme a coleção de Dante (2013).

Portanto, na formação dos egressos do IFAL perceberam-se três disciplinas de geometria: Geometria Plana, Geometria Espacial e Geometria Analítica, as quais convergem com as geometrias do ensino médio. É importante salientar que as disciplinas encontradas no curso de licenciatura do IFAL são abordadas no início do curso, ou seja, no segundo e terceiro semestres, o que pode ocasionar certo esquecimento por parte dos egressos, tratando-se de saber pouco utilizadas nos cotidianos dos novos professores.

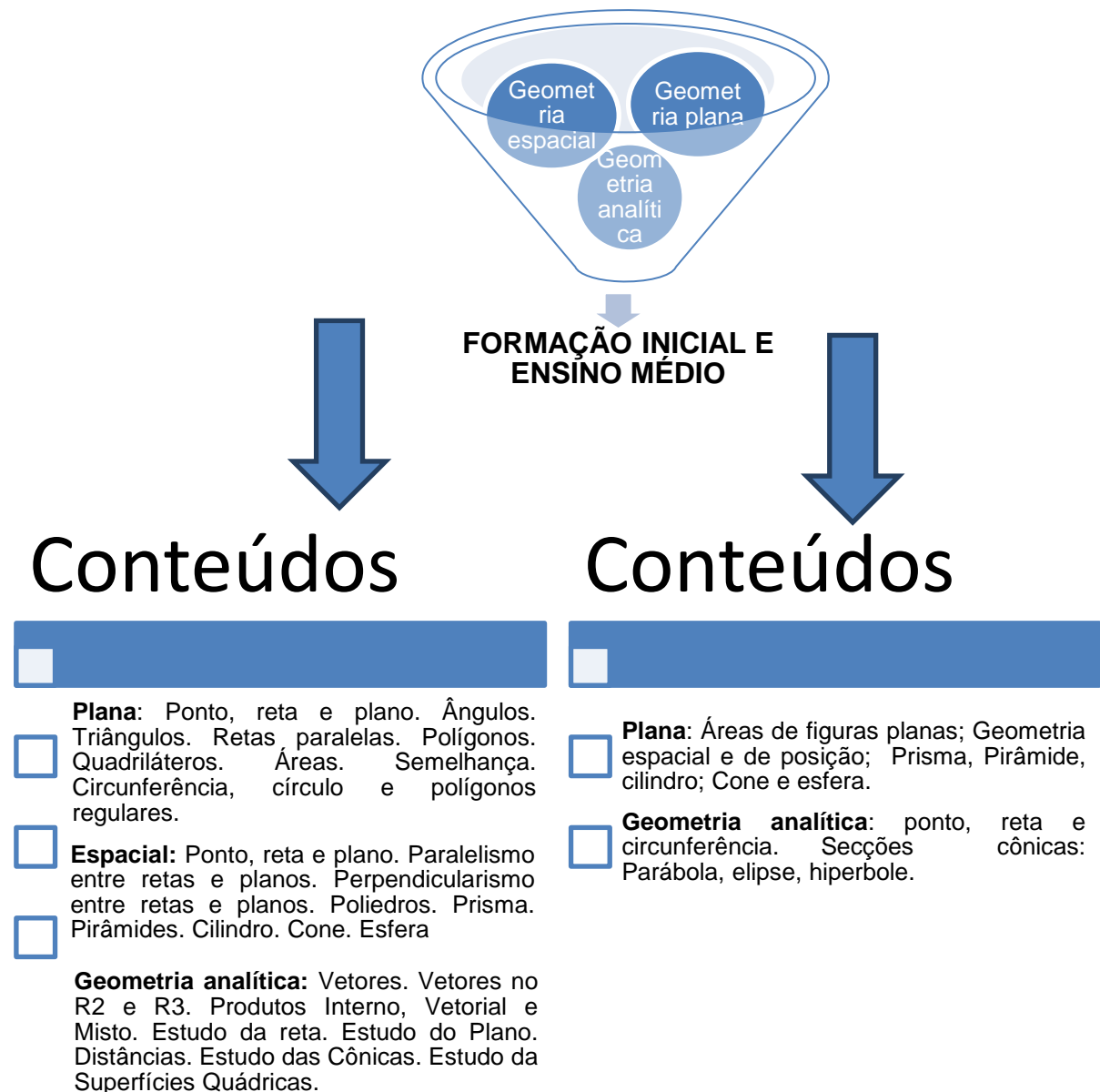
Com isso, iniciaremos o entendimento dos sujeitos acerca das relações que conseguem estabelecer entre as disciplinas abordadas na formação inicial e os conteúdos a serem abordados no ensino médio, a partir das três coleções mais distribuídas.

#### **4.2 As relações entre as disciplinas de geometria na formação inicial e os conteúdos geométricos do ensino médio no entendimento dos egressos**

No item 4.1 foram vistas as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial dos egressos da licenciatura em matemática do Instituto Federal de Alagoas. As disciplinas foram: Geometria Euclidiana Plana, Geometria Euclidiana Espacial e Geometria Analítica, que foram divididas na formação dos egressos em dois semestres, sendo Geometria Euclidiana Plana, no segundo semestre do curso; e Geometria Euclidiana Espacial e Geometria Analítica, no terceiro semestre do curso. Enquanto isso, os conteúdos a serem abordados no ensino médio foram extraídos a partir das coleções de livros didáticos mais distribuídos pelo MEC e aprovados pelo PNLD.

A imagem abaixo mostra as disciplinas de geometria e seus respectivos conteúdos na formação do egresso da licenciatura do IFAL e as que fazem parte do currículo do ensino médio, para melhor compreender as falas dos sujeitos investigados que serão trazidas posteriormente.

**Figura 4:** Relações entre disciplinas e conteúdos IFAL X Ensino médio.



**Fonte:** O pesquisador (2017)

Ressaltando que para ser preservada a identidade dos sujeitos, manteve-se o anonimato das respostas, mesmo por que não foi pedida a identificação destes. Adotaremos P1, P2, P3, P4 P5 e P6 como identificação dos professores egressos. Para isso, utilizaram-se aspas e itálico para as falas dos sujeitos. Buscou-se saber inicialmente a idade dos sujeitos, o ano de ingresso na instituição e tempo de atuação docente, conforme quadro 6 a seguir.

García (2001) fez um estudo sobre os ciclos vitais dos professores, a partir dos estudos Silkes (1985), em que entre os 21 e os 28 anos “os problemas de disciplinas são os que mais preocupam professores, devido à ausência de

autoridade. Além disso, preocupa-os o domínio de conteúdos”, característica de P1 e P3, os demais se encaixam na segunda fase entre os 28 e os 33 anos, “fase da estabilidade no posto de trabalho, os professores começam a estarem mais interessados no ensino do que no domínio do conteúdo”.

Ainda sobre os conhecimentos para a docência, segundo Nacarato e Paiva (2008), os processos formativos deveriam enfatizar três eixos essenciais à constituição de uma base de conhecimento para a docência, entre eles, “o conhecimento da matéria cujos professores ensinam e o currículo em face de objetivos educacionais mais amplos”.

Considerando esse ponto de vista, todos os autores citados até então, convergem a ideia de que entre os saberes essenciais à docência: o domínio do conteúdo é de importância ímpar e deve ser aprofundado no curso de formação inicial do professor de matemática.

É importante salientar que devido ao pouco tempo destinado às disciplinas do eixo específico, em especial as de Geometria, foi possível perceber que existe tomada de decisões sobre o que ensinar e quais conteúdos serão importantes para a prática pedagógica dos egressos dos cursos de licenciatura em matemática. Percebeu-se até aqui, que os conteúdos de geometria estão presentes no ensino médio, com uma distribuição desequilibrada nas séries quanto à comparação aos conteúdos abordados na universidade.

A seguir, descrever-se-ão algumas falas dos sujeitos e se farão reflexões sobre tais respostas a questionamentos desta pesquisa. Para início, foi-se perguntado aos professores egressos em qual disciplina do eixo específico possuíram melhor desempenho acadêmico e se este desempenho contribuiu para a prática pedagógica na educação básica.

Para P1, seu melhor desempenho foi na disciplina de Álgebra Linear, segundo ele, o desempenho na disciplina não contribui para a prática docente, apenas *“ganhamos mais maturidade ao descrever as resoluções dos problemas”*<sup>8</sup> (P1, 2016).

Para P6 seu melhor desempenho foi na disciplina de Análise na Reta *“o formalismo em análise nos deixam cautelosos na hora de definir e solucionar problemas”*.

---

<sup>8</sup> Usaremos aspas e itálico para as falas dos sujeitos investigados

Os demais, afirmaram que nas disciplinas de Cálculos obtiveram maior desempenho. Para P2, o desempenho em cálculo contribui para a prática docente, pois,

A disciplina de Cálculo envolve todo o conhecimento básico adquirido no ensino fundamental e médio e abre o leque de informações para outros conhecimentos. Sendo assim, praticando Cálculo é possível encontrar melhores maneiras para ensinar o ensino básico com mais propriedade de conhecimento. (P2, 2016)

Reforçado por P5, ao afirmar que a partir dos conteúdos de Cálculo do ensino superior *“foi possível ter uma visão mais ampla dos conteúdos da educação básica”*.

Para as disciplinas de Cálculos, notadamente, o pré-requisito para uma boa aprendizagem é o domínio de funções, desta forma, pode-se inferir que a aprendizagem na disciplina pode ter sido o impacto da prioridade com que esses conteúdos foram abordados no ensino médio, como mencionado por Tardif (2014), o conhecimento do professor é diverso e oriundo das mais diversas fontes, até mesmo da experiência escolar do professor.

Ainda assim, segundo Nacarato e Paiva (2008, p.216), entre os problemas relacionados ao “aprender a ensinar”, um deles refere-se “à necessidade de que os futuros professores compreendam e pensem o ensino de maneiras diferentes daquelas que aprenderam a partir de suas próprias experiências como estudante”.

Quando questionados se as disciplinas de Geometrias abordadas na formação inicial contribuem para as aulas dos egressos na educação básica, as opiniões se divergem.

Para P1 *“O estudo da geometria no ensino superior não priorizou situações práticas, dessa forma o excesso de formalização pouco contribui para lecionar na educação básica”*.

Esta fala nos remete as palavras de Santos (2005), que reafirma a importância das formalizações matemática em sua essência, no entanto, precisam ser discutidas pelos próprios alunos como sujeitos ativos, visto que estes irão reorganizar seus conhecimentos e readaptá-los para serem ensinados. Para que isto ocorra, segundo o autor,

“é preciso levar em conta que o mero conhecimento de axiomas, teoremas, provas e definições, como são expostos formalmente em livros textos, não contribuem para uma das atividades matemáticas mais frequentes como a resolução de problemas”. (SANTOS, 2005, 52)



Quanto às dificuldades em ensinar geometria, os professores afirmam não terem em relação aos conteúdos, devido à aplicabilidade no cotidiano “esse conteúdo é mais compreensivo”, afirma P5. No entanto, P2 aponta a falta de estrutura das escolas como um dos fatores que interferem na sala de aula, segundo ele *“a dificuldade existe quando a escola não proporciona meios de contribuir no aprendizado do assunto como, por exemplo, a falta de um laboratório de ensino ou uma sala de informática com computadores danificados”*.

Portanto, para que se efetivem práticas pedagógicas que proporcionem a uma aprendizagem não se depende exclusivamente da formação adequada de professores, mas de todo um conjunto em que as escolas devem ser equipadas, com materiais adequados, com os professores reconhecidos como docentes.

Perguntou-se ainda se “durante a formação inicial, conseguiam-se associar os conteúdos de geometria abordados pelo professor à geometria na educação básica”, vale salientar que a intenção dessa pergunta não averiguou se o professor formador buscava estabelecer relações, mas se os próprios alunos da licenciatura conseguiam associar o que lhes estava sendo ensinado ao que iriam ensinar.

Dessa forma, todos responderam que sim, pois para P1 *“apesar das formalizações do conteúdo do ensino superior foi possível perceber a relação com os conteúdos da educação básica, visto que são praticamente os mesmos, porém com uma abordagem diferente”*, perspectiva esta averiguada, quando comparamos os conteúdos postos às ementas de Geometria Analítica, Geometria Plana e Geometria Espacial ofertadas pela instituição formadora em questão.

Comparando as duas colocações de P1, algumas inquietações surgiram por parte do pesquisador que impulsionou-se a iniciar uma nova discussão com o sujeito investigado, pois algo tinha ficado contraditório na entrevista no que foi questionado com a pergunta inicial: Você poderia esclarecer melhor suas colocações, pois na pergunta se “as disciplinas de geometria contribuem para a sua prática pedagógica” afirmou que “não”, no entanto, na questão anterior P1 respondeu que conseguia associar as disciplinas com os conteúdos geométricos do ensino médio.

*“Na verdade, acredito que me precipitei ao dizer que nada contribui em relação aos conteúdos vistos na graduação. Porém, reafirmo que o excesso da formalização foge muito do contexto de uma sala de aula da educação básica. Nesse sentido percebo uma necessidade de buscar5 outras formas de compreender determinados conteúdos de forma mais “simples” para ensinar meus alunos”. (P1, 2017)*

Buscou-se ainda compreender o que P1 estava chamando de formalizações para continuar a entrevista: “essas formalizações que você fala que foram abordadas no ensino superior permitem ou não você usar ‘formalizações, demonstrações’ na educação básica”?

*Não me refiro às formalizações da educação básica, acredito serem importantes pros alunos algumas demonstrações. Quando me refiro à formalização me refiro alguns conceitos abstratos, presentes principalmente nos postulados euclidianos na geometria plana. (P1, 2017)*

A entrevista com P1 foi finalizada perguntando se seria “possível estabelecer algum tipo de relação entre as disciplinas de geometria e os conteúdos da educação básica e que tipo de relação?” que respondeu:

*Sim, é possível haver uma relação entre os conteúdos da graduação e o da educação básica. Na minha prática, essa relação dar-se-á de forma discreta, pois os conteúdos estudados nas disciplinas de geometria na graduação servem principalmente para criar uma maturidade e uma melhor percepção dos conteúdos, pra mim enquanto sujeito professor. Apesar dos temas serem quase os mesmos, tenho dificuldades em fazer essa ponte. (P1, 2017)*

Nisso, pôde-se constatar que a contradição se deu pelo fato de o sujeito sentir dificuldades de relacionar as matérias aos conteúdos apreendidos durante sua formação inicial.

Enquanto isso, para P2, quando questionado se conseguia associar as disciplinas de geometria com os conteúdos da educação básica, responde que “*não em sua totalidade. Mas, no início das disciplinas sim, logo depois fazer essa associação ficava mais complicado*”.

Diante dessa afirmativa, a entrevista para P2 iniciou-se na tentativa de compreender melhor suas colocações, com a pergunta: “por que foi se tornando mais complicado essa associação entre as disciplinas de geometria e os conteúdos geométricos da educação básica? ”.

*Bom, vou tentar ser breve. Porque quando cheguei lá no IFAL eu já tinha um conhecimento prévio de geometria, né? A disciplina de geometria plana que eu trabalho muito com os meninos (alunos da educação), eu cheguei lá com esse conhecimento e só fez aprimorar. Agora quando a parte de geometria começou a misturar com a parte do cálculo integral, por exemplo, aí eu comecei a não enxergar mais a parte de geometria pra poder utilizar no ensino básico. Isso começou a tampar meus olhos para o ensino básico. Ai eu cheguei a pensar que a formação na graduação não era pra formar pra você formar o aluno do ensino básico. Era pra formar você pra uma graduação maior, pós-graduação” (P2, 2017).*

A fala remete-se às multifaces do curso de licenciatura em matemática da instituição, pois para além de formar apenas para a docência na educação básica, é possível perceber uma visão futura em progredir em estudos posteriores. Pois, está previsto no PPP da instituição “despertar vocações e incentivar talentos para a pesquisa pedagógica, aproximar o aluno do método científico, estimulando-os à educação continuada” nesta última se insere a fala de P2.

Ainda sobre os conteúdos de geometria na educação básica, P2 afirma que muitas vezes não concluiu por fazer parte do final do LD, quando perguntado se conseguia concluir os conteúdos destinados a série que lecionava;

*Erisvaldo, Se eu começar o assunto no início do ano com geometria eu consigo, mas se eu for na sequência do livro geralmente essa parte de geometria vem depois. Vem quase no final do livro aí não dá tempo. Na realidade, num dá tempo. Até hoje não terminei nenhum conteúdo que tá no livro do começo ao fim. Ano passado cheguei bem próximo. Mesmo assim faltou três assuntos, foram três ou foram quatro, uma coisa assim, não tô bem lembrado (P2, 2017).*

Ao observar as respostas de P3 no questionário, sentiu-se a necessidade de entrevistá-lo, visto que não se estava compreendendo-o. Desta forma, foi perguntado novamente se “conseguia estabelecer associações entre as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial e os conteúdos geométricos da educação básica” e “que tipo de relação conseguia estabelecer”, como resposta, enfocou que:

*O que vi nas disciplinas de geometria no curso superior ajuda bastante durante as aulas na educação básica, pois mesmo que o docente não demonstre as fórmulas, como a gente aprende na faculdade, esse conhecimento é necessário uma vez que você como docente precisa saber mais que os discentes da educação básica, logo o que aprendemos no curso utilizamos nas aulas de educação básica uma vez que precisamos de um conhecimento construído passo a passo para passar para o discente (P3, 2017).*

Acrescentou que a relação que fazia entre as disciplinas e os conteúdos da educação básica em sua “maior parte foram em “questão” dos conteúdos e a visão dessa necessidade foi conquistada durante as disciplinas pedagógicas, mas a abordagem dos professores nessas disciplinas era muito metódica, não dava pra se inspirar não!” (P3).

Perguntou-se ainda se este seguiu o livro didático ou buscou alternativas para ministrar aulas de geometria, segundo P3, “não dá pra seguir apenas o livro didático

*porque acaba limitando a visão dos discentes, por isso é necessário utilizar outros meios” (P3, 2017).*

Quando foi perguntado se costumava fazer demonstrações de fórmulas, *“alguns sim, outros não”.*

Pra finalizar a entrevista, perguntou-se se seria “possível você me falar de sua satisfação em relação às disciplinas de geometria abordadas na sua formação para ensinar geometria no ensino médio? E este sujeito respondeu com convicção:

*“eu fiquei insatisfeita, pois com exceção dos laboratórios e das pedagógicas, as outras faziam ter visão pra frente, tipo mestrado e doutorado, mas raramente sobre a educação básica. Tenho a concepção de que o ensino superior não prepara para dar aula na educação básica, mas prepara pra prosseguimento do estudo superior” (P3, 2017)*

A fala desta professora, P3, remete-se aos formatos bacharelescos que os cursos de licenciatura em matemática se iniciaram e passaram durante décadas formando “bacharéis licenciados”, salvas raras exceções, e, que ainda persistem.

Tal fato leva esta pesquisa reafirmar que os cursos de licenciatura em matemática precisam ser reconfigurados com vistas a atender de fato a escola básica, de forma que os saberes disciplinares sejam desenvolvidos na formação inicial na e para a escola (TARDIF, 2014; IMBERNÓN, 2011, NACARATO E PAIVA, 2008).

Segundo Tardif (2014) a formação de professores com foco em desenvolver um saber mais que outro não tem mais sentido atualmente, pois além de saber os conteúdos a serem ensinados, devem articulá-los também às demais dimensões do saber e ao contexto social em que se inserem os sujeitos envolvidos na escola.

O professor, P4, a seguir, enfatizou tanto na entrevista quanto no questionário que *“os conteúdos do ensino fundamental é base para o superior, por exemplo se o aluno do superior não tem o conceito básico do que é uma reta, consequentemente não desenvolverá o estudo mais aprofundando da reta, exigido na formação inicial” (P4, 2017).* A partir dessa colocação, outras questões permearam a entrevista que se deu inicialmente pelo questionamento: “você acha que o estudo mais aprofundado contribui para a sua prática pedagógica na educação básica?”

Segundo P4 (2017), *“contribui, por exemplo, os livros do professor vêm com a resposta final e não detalha como foi feito o processo para chegar àquela resposta e*

*muitas vezes nos exemplos o autor pula alguma etapa. O fato de ter uma visão além do que está posto ali, contribui para o desenvolvimento”.*

Percebe-se com isso, que as formalizações, as demonstrações, entre outros, que concernem à abordagem da geometria no ensino superior, tornam-se importantes para os egressos, indo “além de garantir a veracidade de uma propriedade matemática” (MARTINS, 2012).

Diante deste fato, segundo P, a partir das disciplinas de geometria que permeou sua formação inicial “a visualização dos conteúdos do ensino básico se tornou mais simples”, no entanto, na entrevista buscou-se compreender que tipo de “visualização” o sujeito investigado estaria considerando. Pedindo que esclarecesse seu ponto de vista em relação “às visualizações”, questionou-lhe: “o que você quer dizer com a visualização dos conteúdos se tornou mais fácil”?

Segundo ele,

A disciplina de geometria eu achei mais fácil justamente por saber de onde sai as fórmulas, como a gente chega nas fórmulas que a gente usa é...de... Dos cálculos de áreas de figuras geométricas e também os teoremas que agente vai usando vai vendo aplicações que a gente não teria pensado que seria usado em tais áreas. Daí é onde eu falo que fica mais simples compreender.

Dando norte à entrevista, o pesquisador continuou a questionar-lhe se aquilo significaria que ele também trabalhava com demonstrações, argumentações, teoremas, etc. Se quando ele estava trabalhando os conteúdos de geometria na educação básica o material que utilizava permitia-lhe abordar os conteúdos de tal maneira, ou algo o atrapalhava. Em correspondência a P4, ao afirmar em resposta ao questionamento anterior que não usava tal abordagem, no entanto, coloca-se da seguinte forma:

Não! eu não uso os teoremas que eu aprendi. Mas os teoremas me ajudam a tender melhor o conteúdo e se eu tenho entendimento do conteúdo eu consigo passar melhor para o aluno. Daí se houver alguma dúvida/curiosidade sobre a fórmula, como chegar nela, aí sim, eu posso falar do teorema pra esse aluno que queira saber um pouco mais, pra turma em s, não. (P5, 2017)

É possível compreender as colocações do professor entrevistado, visto que, *“o processo de construção de uma demonstração, por vezes, torna-se tão complexo que o próprio matemático não visualiza erros de deduções em seu trabalho”.* Por isso, considerando que o aluno vira ter curiosidade, característica inerente aos

indivíduos, faz-se necessário o professor estar preparado para possíveis demonstrações/argumentações.

Salientamos que o entrevistado considerou importante tais demonstrações, *“porém, os alunos não estão interessados, a carga horária, não permite que você se atenha às demonstrações, e sim, apenas o básico” (P5, 2017).*

Em contrapartida às afirmações dos entrevistados anteriormente, segundo P6, as disciplinas de geometria da formação inicial contribuíram para prática pedagógica, justificando-se que “o conhecimento um pouco mais avançado nos dá ferramentas mais precisas para a solução de problemas”. O único desafio ele “é a arte de desenhar no quadro as figuras em 3d”. Para ele, *“os sólidos geométricos são bem vindos para contribuir com a aprendizagem dos alunos”*.

Quanto à abordagem dos conteúdos na prática pedagógica dos egressos do curso de Licenciatura em Matemática do IFAL, informou-se que alguns empecilhos prejudicaram o ensino destes conteúdos, como por exemplo: falta de laboratórios para que se utilizassem as tecnologias, materiais didáticos insuficientes e salas de aulas super lotadas.

Quando questionados se sempre conseguiam concluir os conteúdos a serem ensinados durante o ano, inclusive os de Geometria, P1 Respondeu que geralmente deixava os conteúdos de Geometria para o final do período letivo, enquanto P3 afirmou que mesmo com os conteúdos sendo fáceis de compreender, ainda argumenta-se o fato de existirem dificuldades, pois,

Os conteúdos de geometria são os mais fáceis de serem abordados, pois é de fácil visualização no cotidiano. O maior problema são os conteúdos extremamente algébricos que muitas vezes devemos retornar a eles o tempo todo, para uma expressiva aprendizagem dos discentes da educação básica. (P3, 2016)

Dessa maneira, apenas P5 e P6 afirmaram conseguir concluir os conteúdos, dentre estes os de geometria, justificando-se que *“os discentes na época não possuíam dificuldades que não fossem sanadas no decorrer da aula”*. E P6 justifica que seria possível concluir pois, *“um bom planejamento leva a resultados esperados”*. Ainda, segundo P2: *“acredito que o maior vilão é o excesso de conteúdos no ano letivo”* e desta forma não consegue concluir todos, inclusive os de geometria.

Com base nas falas dos sujeitos e nas referências consultadas até então, podemos afirmar que, o ensino de geometria, ainda tem muito a superar para

desenvolver-se com maior intensidade, tomando como referência as outras áreas do conhecimento. Em contrapartida, percebe-se que as contribuições da formação inicial para a prática pedagógica têm obtido resultados significativos, considerando as falas dos sujeitos.

Percebe-se, em sua maioria, que as fórmulas não estão desconectadas do contexto “geometria superior - geometria escolar”, no entanto, o modo como vêm sendo abordados ainda precisa de aprimoramento. Claramente, os sujeitos investigados conseguem estabelecer relações do tipo:

- ✓ As disciplinas da licenciatura em matemática, também estão presentes no ensino médio, de acordo com os livros didáticos distribuídos nas escolas;
- ✓ As disciplinas contemplam os conteúdos;
- ✓ E os egressos, conseguem estabelecer essas relações, uns com mais outros menos intensidade.

Quanto à abordagem dos conteúdos na formação do egresso, percebeu-se na fala dos sujeitos que se vai aumentando gradativamente o nível de dificuldade a se perder de vista no decorrer das disciplinas ministradas. No entanto, ao adentrar nas salas de aulas os egressos retomam, mesmo que superficialmente, os teoremas, os axiomas, os conceitos, as demonstrações para esclarecerem as próprias dúvidas acerca de determinados conteúdos de sua prática docente na educação básica.

Não se pretende aqui sobrepor o ensino de geometria na formação do professor e na educação básica a outras áreas da matemática, mas que estas caminhem articuladas entre si e as demais áreas do conhecimento, pois, a geometria em sua essência, veio explicar diversas lacunas existentes na álgebra e nos cálculos, além de também recorrerem à geometria para representar geometricamente o comportamento de algumas funções.

Vale salientar que, esta investigação não tem intenção discutir a abordagem dos conteúdos de geometria nas Licenciaturas mais fáceis, mas ampliar as discussões acerca de uma abordagem próprias da licenciatura.

De acordo Fiorentini (2013)

Não basta o professor dominar procedimentos matemáticos e saber utilizá-los em demonstrações ou na resolução de exercícios e problemas. Para a docência em matemática é importante que o professor saiba justificar esses procedimentos, conheça outros procedimentos histórico-culturalmente produzidos, conheça os

conceitos e ideias atuais, bem como a evolução histórica dos mesmos” (FIORENTINI, 2013, p.924)

Nessa perspectiva, faz-se necessária uma formação sólida de professores de matemática, com vistas a atender a demanda atual da sociedade. Considerando ainda, que o processo de formação não é algo estático, no entanto salienta-se que para o contexto atual, a maneira como se configuram os cursos de professores não atende o esperado pela comunidade escolar.

Percebeu-se também a importância das demonstrações para a construção do conhecimento matemático a partir da literatura consultada, contudo, ressalta-se que as demonstrações devem servir de base para que o professor reinvente o conhecimento adquirido em seu curso de formação e a sua prática cotidiana.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os debates sobre a formação de professores têm mobilizado os estudiosos em educação a ampliarem as pesquisas acerca das necessidades como forma de melhor estruturá-la, a qualificarem e avaliarem os trabalhos desenvolvidos nos cursos de formação inicial e formação continuada de professores para melhorarem a qualidade da educação básica.

Nesse contexto surge esta investigação, que teve como objetivo geral investigar as relações entre as disciplinas de geometria abordadas na formação inicial do professor de matemática e os conteúdos geométricos do ensino médio, de acordo com entendimento de egressos da Licenciatura do Instituto Federal de Alagoas.

Para tanto, buscou-se compreender o que os autores defendem como formação inicial e saberes docentes para a educação básica, em seguida buscaram-se pesquisas que se aproximassem da temática aqui proposta, para então, refletir sobre o papel das instituições formadoras de professores no contexto atual da educação básica.

Percebeu-se, ao longo da investigação, que a profissão docente tem suas especificidades, que consistem em saberes disciplinares, profissionais, experiências e curriculares. Enfatizou-se ainda, que a mobilização destes saberes precisa ser mais eficazes nos cursos de formação inicial de professores, visto que a instituição formadora tem papel decisivo na promoção dos aspectos que competem à profissão docente.

Analisar as produções e os diálogos entre os autores que fundamentam essa investigação referente aos saberes docentes permitiu a constatação de que é preciso garantir aos egressos uma formação cultural, científica, pedagógica e disciplinar que seja vinculada a sua prática docente, em todos os níveis e modalidades de ensino.

O quadro teórico aponta que apesar dos problemas enfrentados, as reformas educacionais têm caminhado numa boa direção identificando iniciativas positivas, entre elas, é a temática “formação de professores e saberes docentes” a que tem sido assunto-chave das pautas e que as parcerias entre universidade escola têm se multiplicado nas últimas décadas.

Reflete-se, ainda, sobre o ensino de geometria na perspectiva de egressos oferecer a possibilidade de identificar problemas e propostas de ensino que estão presentes em seu processo formativo desde o ensino médio; sobre a sua experiência em sala de aula, visto que uma maneira de contribuir com a melhoria do ensino é realizar pesquisa com foco na realidade do professor – principalmente quando são consultados sobre suas experiências acerca dos conteúdos que ensinam em contexto real, com perspectivas e desafios presentes na educação básica.

Nesse sentido, percebeu-se no que concernem as disciplinas de geometria na formação do professor, a partir das ementas, mostram-se os conteúdos presentes em três disciplinas que abordam geometria: Geometria Euclidiana Plana, Geometria Euclidiana Espacial e Geometria Analítica; e, desta maneira, cumprindo as recomendações curriculares para os cursos de formação de professores de matemática.

Para tanto, vale salientar que estes conteúdos são tratados de forma axiomática por meio de demonstrações e teoremas durante o processo formativo dos egressos investigados, enquanto isso, na fala desses sujeitos foi possível perceber a articulação entre tais conteúdos e os que compõem a grade curricular do ensino médio – tendo em vista que as demonstrações vistas na formação inicial permitiram uma melhor visualização na resolução das questões postas nos livros didáticos dos alunos.

Diante dos resultados, considera-se importante o uso de teoremas e demonstrações, também nas aulas do ensino médio, visto que contribuem para o desenvolvimento de argumentações nos alunos da educação básica, no entanto, na medida em que os alunos consigam visualizar os conceitos e definições em geometria.

Diante disso, sobre os conteúdos pôde-se notar que são abordados nos livros didáticos de matemática das três séries do ensino médio e estão presentes nos segmentos proporcionais e nos teoremas de Tales como revisão na primeira série. Além disso, há semelhanças também com o Teorema de Pitágoras, seguidos de razões trigonométricas no triângulo retângulo. Na segunda série é feito um aprofundamento no estudo de áreas das figuras planas, realizando um estudo intuitivo de geometria espacial, finalizando com a geometria dos sólidos. E por fim,

na terceira série é feito um estudo mais complexo de Geometria analítica: pontos, retas, circunferências e cônicas.

Essa distribuição de conteúdos para o ensino médio busca atender às sugestões dadas pela Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação (SEB/MEC) por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), mais especificamente no documento: Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias no ensino médio. No entanto, os trabalhos que focalizaram o ensino de geometria articulados à formação do professor, apesar de perceberem um avanço na qualidade do ensino, mostraram a necessidade de ampliar o tratamento da geometria na formação de professores para atender as demandas das escolas públicas em nível médio, para que os egressos sintam-se mais preparados para o exercício da docência.

Vale salientar que a aprendizagem da docência está pautada na formação inicial e na experiência docente, conforme visto na seção 1, pois julgamos esta aprendizagem processual e gradativa. Portanto, para que isso ocorra se fazem necessários que estes conteúdos devam ser frequentes na formação inicial e na prática pedagógica dos egressos, sendo estes saberes moldados e aperfeiçoados na prática. Tal articulação entre formação e prática pedagógica faz com que o conhecimento da profissão vá enriquecendo cada vez mais articulados com outros saberes, proporcionando análise e reflexão crítica sobre as práticas constantemente.

Essa perspectiva ficou mais clara nas falas dos egressos, conforme anunciaram P5 e P6 que a formação inicial contribuiu para a prática pedagógica, enfatizando a necessidade de terem um conhecimento mais avançado da disciplina para resolverem problemas do ensino médio, no que concerne aos conteúdos de geometria, ademais se percebem os saberes sendo construídos ao longo dos anos de profissão.

É importante perceber que durante as entrevistas realizadas e aplicação dos questionários os egressos perceberam a importância da geometria em seu processo formativo, pois conseguiram perceber a presença dos conteúdos geométricos no ensino médio a partir dos livros didáticos adotados pelas escolas, com isso, entenderam que o aproveitamento do saber desenvolvido nos cursos de formação inicial de professores de matemática requer dos egressos um conhecimento mais profundo, desde suas origens até as implicações mais amplas e abstratas para que possam ser utilizado no processo escolar.

Alguns dos sujeitos investigados (P5 e P6) entendiam que havia necessidade de uma abordagem mais complexa de geometria, pois, para estes sujeitos as demonstrações e teoremas favoreciam para uma melhor visualização de resolução de problemas matemáticos curriculares da educação básica.

Em contraposição, encontrou-se na fala de P1, ao afirmar que algum dos conteúdos da educação conseguia dominar a partir do que aprendeu em seu processo formativo antes de ingressar no ensino superior. Enfocou ainda, que entre axiomas, teoremas e demonstrações mais complexos não conseguia associar aos os conteúdos a serem ensinados em sua prática pedagógica.

Essas colocações são preocupantes, visto que os autores mencionados na fundamentação desta investigação convergem na ideia de que conhecer o conteúdo de uma disciplina a ser lecionada permite ao professor ensiná-la. Quando o professor não conhece a disciplina que está ensinando, arrisca-se a apresentar erradamente os conteúdos aos alunos da educação básica, assim o conhecimento que os professores possuem do conteúdo pode influenciar significativamente “no quê e como ensinar”. (IMBERNÓN, 2011)

Para Tardif (2014) não se espera que os cursos de formação priorizem um saber mais que outro no processo formativo dos egressos, e sim, que os saberes não se sobreponham, e caminhem articulados se complementando, portanto, espera-se um conhecimento adequado e articulado, principalmente entre a matéria a ensinar e o conhecimento pedagógico e didático de como ensinar.

Essa perspectiva foi percebida na divisão do currículo do curso de formação inicial do Instituto Federal de Alagoas – IFAL, visto que os componentes curriculares do curso foram divididos por eixos de conhecimentos, entre eles, os conteúdos específicos da área de formação e os didáticos pedagógicos, conforme pudemos averiguar nas discussões.

É visível que as possíveis lacunas no processo formativo dos professores possam ser preenchidas a partir da experiência na ação docente, pois os professores sofrem mudanças continuas na ação e seu crescimento profissional varia de maneira independente, por se tratar de um processo subjetivo: a aprendizagem docente. Acredita-se na importância da formação inicial favorecer e/ou estimular a criticidade reflexiva da prática como retorno a toda ação do professor na escola, aprimorando-a quando necessário.

No que concerne à geometria, considerando idade, tempo de formação e tempo de atuação docente dos egressos termina-se essa investigação com alguns questionamentos para futuras pesquisas, entre estes questionamentos, pode-se destacar a possibilidade do tratamento dos conteúdos geométricos no ensino superior ser apenas complementação e/ou revisão dos conteúdos geométricos estudados na educação básica. Dessa forma, haveria necessidade de uma abordagem mais complexa ou articulação maior entre as geometrias?

Os professores dos cursos de formação inicial de professores de matemática veem a necessidade de articular tais conteúdos geométricos ou advogam que os ingressantes precisam trazer esses conhecimentos da educação básica?

O fato de não ouvir os professores formadores de professores de matemática nas licenciaturas permite a justificativa da relevância desta e de outras pesquisas, a fim de elucidar se existe a articulação entre as disciplinas do eixo específico às disciplinas pedagógicas na perspectiva dos docentes das licenciaturas.

Considerando algumas deficiências apontadas pelos referenciais teóricos referentes à formação, ressalta-se a importância da atualização e da capacitação de professores que já atuam em sala de aula, tanto em conteúdos de base nos quais persistam as dificuldades quanto em conhecimento de novas tendências e teorias que contribuam com o ensino da Geometria. Ao mesmo tempo em que se pode refletir sobre a possibilidade, senão a necessidade, de destinar à Geometria um maior espaço dentro dos cursos de formação de professores em todos os seus níveis, seja dentro de aulas de Metodologia do Ensino da Matemática, seja com cursos especiais, seminários ou workshops, entre outros.

Não se pretende aqui elaborar uma receita pronta e acaba de formação inicial de professores de matemática, visto que as aceleradas transformações sociais e tecnológicas não permitem tal perspectiva, no entanto, espera-se que esta investigação venha contribuir para a busca por possíveis respostas e/ou entender as lacunas referentes à formação e inicial do professor de matemática que tem como objetivo principal – a docência na educação básica – espera-se poder contribuir em minimizar essas lacunas ou ampliar o leque para novas investigações.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. A. de A; NACARATO, A. M. “Tendências didático-pedagógicas no ensino de geometria: um olhar sobre os trabalhos apresentados nos ENEMs”. Artigo publicado na **Educação Matemática em Revista**, Recife-PE, v. 11, n. 17, p. 61-70, dez. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. Brasília, DF, 2015a. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category\\_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192)> Acesso em: 23 de dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Coleções mais distribuídas por componente curricular**. Brasília, DF, 2015b. Disponível em: <[file:///C:/Users/Clea/Downloads/pnld\\_2015\\_colecoes\\_mais\\_distribuidas\\_por\\_componente\\_curricular-ensino\\_medio%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Clea/Downloads/pnld_2015_colecoes_mais_distribuidas_por_componente_curricular-ensino_medio%20(1).pdf)> Acesso em: 26 de dezembro de 2016.

BRASIL. **Lei n. 119.394 de 20 de dezembro de 1996**: das Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. Guia de livros didáticos :**PNLD 2015** : matemática : ensino médio. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2014

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília. DF, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>> Acesso em: 23 de dez. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino médio. Volume 2: Ciência da natureza, matemática e tecnologia**. Brasília: MEC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica**. Brasília: MEC, 2008.

CAVALCANTE, Nahum Isaque dos Santos. **Formação inicial do professor de matemática: a (in)visibilidade dos saberes docentes**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2011.

CURY, Helena Noronha. **As concepções de matemática dos professores e suas formas de considerar os erros dos alunos**. Porto Alegre, 1994. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.

CURY, Helena Noronha. **Formação de professores de matemática: uma visão multifacetada** (Org). Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001.

DANTE, L. R..**Matemática: contexto &aplicações**. 2. ed. – São Paulo : Ática. 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2013.

GATTI, B. A. (Org.). **Políticas Docentes no Brasil: Um estado da arte**. Brasília, UNESCO, 2011.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J. F.; MALO, A.; SIMARD, D. Por uma teoria da pedagogia: **pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Ijuí: Unijuí, 1998.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JAZEN, Elen Andrea. **O papel do professor na formação do pensamento matemático de estudantes durante a construção de provas em um ambiente de geometria dinâmica**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

LORENZATO, S. **Por que não ensinar geometria?** Educação Matemática em Revista, São Paulo, v. 4, p. 3-13, jan. /jun. 1995

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas. São Paulo. Autores Associados. 2010.

LORENZATO, Sergio. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Autores Associados, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

KOCHHANN, Maria Elizabete Rambo. **Gestar formação de professores em serviço e a abordagem da geometria**. Bauru: Unesp, 2007. 274p. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2011. (Coleção questões da nossa época; v.14)

MOREIRA, P. C; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**, 2014.

NACARATO, A. M; PAIVA, M. A. V. **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

NUNES, C. B. **O Processo Ensino-Aprendizagem-Avaliação Geometria através da Resolução de Problemas:** perspectivas didático-matemáticas na formação inicial de professores de matemática. Rio Claro, 2010. 430p. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Instituto de Geociência e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: vozes, 2014.

PAVANELLO, R. M. Formação de professores e dificuldades de aprendizagem em Matemática. In: Maciel, L.S.B.; PAVANELLO, R. M.; Moraes, S. P. G. (Org). **Formação de Professores e Prática Pedagógica.** Maringá: Eduem, 2002. p.65-80.

PAVANELLO, R. **O abandono do ensino de Geometria no Brasil:** causas e consequências. In Zetetiké, v. 1, n. 1, 1993.



PAVANELLO, R. **O abandono do ensino de Geometria:** uma visão histórica. (Dissertação em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1989.

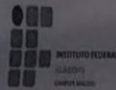
SANTOS, Roberto Cavalcante. **Conteúdos matemáticos da educação básica e sua abordagem em cursos de Licenciatura em Matemática.** (Dissertação de Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC, São Paulo, 2005.



## Anexos

### Anexo A – Ementa da disciplina de Fundamentos da Matemática 1

 <p>INSTITUTO FEDERAL ALAGOAS CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA</p>		 <p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA</p>
<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b>	<b>FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA I</b>	
<b>Carga Horária Total:</b> 80horas/aula	<b>Carga Horária Semanal:</b> 4horas/aula	
<b>EMENTA</b>		
Conjuntos – Conjuntos Numéricos – Relações – Funções – Função Polinomial do Primeiro Grau – Função Polinomial do Segundo Grau – Função Modular – Função Exponencial – Função Logarítmica		
<b>OBJETIVOS</b>		
<b>OBJETIVOS GERAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudar os elementos matemáticos presentes no cotidiano, com relevância na revisão da linguagem algébrica e aritmética elementares, enfatizando a resolução de problemas;</li> <li>• Proporcionar um enfoque essencialmente voltado para o ensino de matemática, mais precisamente a experimentação, evidenciando, sempre que possível, a utilização do livro didático no Ensino Fundamental e Ensino Médio.</li> </ul>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abordar ao conceito de relações e seus elementos fundamentais, mais precisamente domínio, contradomínio e leis de formação;</li> <li>• Estudar as funções mais precisamente conceitos gerais, bem como, as análises e interpretações de gráficos;</li> <li>• Aprofundar o estudo das funções elementares, ou seja, função linear e afim e suas relações com as diversas áreas do conhecimento, fazendo destaque às propriedades relevantes;</li> <li>• Estudar as funções quadrática, modular, exponenciais e logarítmicas, estabelecendo relações permanentes com suas aplicações.</li> </ul>		
<b>CONTEUDOS PROGRAMÁTICO</b>		
<b>CONJUNTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito, elemento, pertinência</li> <li>• Como representar um conjunto</li> <li>• Igualdade de conjuntos</li> <li>• Conjunto unitário e conjunto vazio</li> <li>• Subconjuntos</li> <li>• Conjuntos universos</li> <li>• Conjuntos das partes</li> <li>• União de conjuntos</li> <li>• Intersecção de conjuntos</li> <li>• Propriedades</li> <li>• Diferença de conjuntos</li> <li>• Complementar de B em A</li> </ul>		
<b>CONJUNTOS NUMÉRICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjuntos dos números naturais</li> <li>• Conjuntos dos números inteiros</li> <li>• Conjuntos dos números racionais</li> <li>• Conjuntos dos números irracionais</li> </ul>		
<p>Rua Mizaél Domingues, 75 – Centro - Maceió/AL - CEP 57020-600 – Fone 2126-7000</p> <p><i>Prof. Carlos Alberto Silva dos Santos</i> Coordenador de Licenciatura em Matemática Maceió/AL - 17/02/2013 SHAPE 1702003</p>		



## CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA



- Conjuntos dos números reais
- Relação de ordem no conjunto dos reais
- Intervalos
- Operações com intervalos

### RELAÇÕES

- Sistema cartesiano ortogonal
- Produto cartesiano
- Representação gráfica
- Relação binária
- Representação gráfica de uma relação
- Relação inversa

### FUNÇÕES

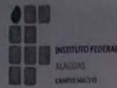
- Noção intuitiva de função
- A noção de função
- Domínio, imagem e contradomínio
- Estudo do domínio de uma função
- Gráfico de uma função no plano cartesiano
- Estudo do gráfico do plano cartesiano
- Função sobrejetora, função injetora, função bijetora
- Função par e função ímpar
- Função crescente e função decrescente
- Função composta
- Função inversa

### FUNÇÃO AFIM

- Definição
- Gráfico no sistema cartesiano ortogonal
- Gráfico de funções definidas por várias sentenças
- Determinação de uma função a partir de seu gráfico
- Função afim crescente e decrescente
- Zero da função afim
- Estudo do sinal da função polinomial do primeiro grau
- Inequações do primeiro grau
- Sistemas de inequações do primeiro grau
- Inequações simultâneas
- Inequação-produto e inequação-quociente
- Determinação do domínio utilizando inequações

### FUNÇÃO POLINOMIAL DO SEGUNDO GRAU

- Definição
- Gráfico
- Zeros de uma função quadrática
- Interpretação gráfica dos zeros de uma função quadrática
- Estudo do vértice da parábola
- Estudo do sinal da função quadrática
- Inequações do segundo grau
- Sistema de inequações
- Inequações simultâneas
- Inequações do tipo produto e do tipo quociente



**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA**



- Determinação do domínio

**FUNÇÃO MODULAR**

- Módulo de um número real
- Função modular
- Equações modulares
- Inequações modulares
- Domínio de uma função modular

**FUNÇÃO EXPONENCIAL**

- Revisão sobre potenciação
- Equações exponenciais
- Função exponencial
- Inequações exponenciais
- Domínio de uma função

**FUNÇÃO LOGARÍTMICA**

- Definição de função logarítmica
- Gráfico da função logarítmica
- Equações logarítmicas
- Inequações logarítmicas

**RERERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BÁSICA:**

- IEZZI, Gelson, MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar - Vol. 1 - Conjuntos, Funções**. 9ª ed. São Paulo: Atual, 2013.
- IEZZI, Gelson, MURAKAMI, Carlos, DOLCE, Osvaldo. **Fundamentos de Matemática Elementar - Vol. 2 - Logaritmos**. 10ª ed. São Paulo: Atual, 2013.
- LIMA, Elon Lages, CARVALHO, Paulo Cezar Pinto, WAGNER, Eduardo, MORGADO, Augusto César. **A Matemática do Ensino Médio Vol. 1 – Coleção do Professor de Matemática**. 9ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

**COMPLEMENTAR:**

- LIMA, Elon. **Números e Funções Reais – Coleção PROFMAT**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- LIMA, Elon. **Logaritmos – Coleção Professor de Matemática**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- NASCIMENTO, Sebastião Vieira do. **A Matemática do Ensino Fundamental e Médio Aplicada à Vida**. 1ª ed. São Paulo: Ciência Moderna, 2012.
- NETO, Antonio Caminha Muniz Neto. **Tópicos de Matemática Elementar: Números reais- Volume 1**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- ZAHN, Maurício. **Teoria Elementar das Funções**. 1ª ed. São Paulo: Ciência Moderna, 2009.



Maceió -Alagoas

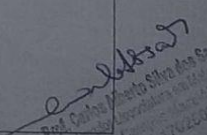
Professor da Disciplina

CARLOS ALBERTO SILVA DOS SANTOS  
Coordenador do Curso



## Anexo B – Ementa da disciplina de Fundamentos da Matemática II

 <b>CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA</b> <b>PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA</b>		
<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b>	<b>FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA II</b>	
<b>Carga Horária Total:</b> 80 horas/aula	<b>Carga Horária Semanal:</b> 4 horas/aula	
<b>EMENTA</b>		
Trigonômicas: Equações e Inequações. Números complexos: Formas Algébrica, trigonométrica e polar. Polinômios. Divisibilidade, algoritmo da divisão e raízes. Equações algébricas em uma incógnita.		
<b>OBJETIVOS</b>		
<b>GERAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar uma discussão consistente sobre temas da matemática elementar, enfatizando vínculos entre a compreensão de enunciados de problemas, conceitos básicos fundamentais e o ensino de matemática.</li> </ul>		
<b>ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprofundar o estudo do conjunto dos números complexos pela importância deste quando do estudo dos polinômios e equações algébricas.</li> <li>• Estudar os polinômios e equações algébricas pela necessidade destes conteúdos na compreensão de situações problemas relacionadas à matemática da educação superior.</li> <li>• Revisão e discussão de tópicos da Matemática elementar do ensino médio, abordando as equações e inequações trigonométricas, haja vista a importância destas na compreensão de fenômenos periódicos.</li> </ul>		
<b>CONTEÚDOS PROGRAMÁTICO</b>		
<b>TRIGONOMETRIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funções Trigonômicas</li> <li>• Relações Fundamentais</li> <li>• Mudança de Quadrante</li> <li>• Arcos Notáveis</li> <li>• Transformações Trigonômicas</li> <li>• Equações Trigonômicas</li> <li>• Funções Trigonômicas Inversas</li> <li>• Inequações Trigonômicas</li> <li>• Triângulos Retângulos e Triângulos Quaisquer</li> <li>• Transformações nas Funções Trigonômicas</li> </ul>		
<b>NÚMEROS COMPLEXOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição, Propriedades, Representação Geométrica;</li> <li>• Conjugados;</li> <li>• A Forma Polar;</li> <li>• Produtos, Potências e Quocientes;</li> <li>• Extração de Raízes;</li> <li>• Regiões do Plano Complexo</li> </ul>		
<b>POLINÔMIOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noção de Polinômio</li> <li>• Valor Numérico, Raiz, Grau</li> <li>• Polinômio Identicamente Nulo</li> <li>• Polinômios Idênticos</li> </ul>		

  
 Prof. Carlos Roberto Silva dos Santos  
 Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática  
 IFAL - Campus Maceió - AL  
 SHAE 17022003

Rua Mízael Domingues, 75 – Centro - Maceió/AL - CEP 57020-600 – Fone 2126-7000



**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA**



- Divisão Pelo Binômio  $x-a$
- Teorema do Resto
- Algoritmo de Briot-Ruffini
- Divisões Sucessivas
- EQUAÇÕES POLINÔMIAIS**
  - Conceitos Gerais
  - Raiz
  - Conjunto Solução
  - Equações Equivalentes
  - Equações do 1º Grau
  - Equações Do 2º Grau
  - Forma Fatorada
  - Quantidade de Raízes
  - Multiplicidade
  - Pesquisa de Raízes
  - Relações de Girard
  - Raízes Complexas de Equações com Coeficientes Reais
  - Valores Aproximados de Raízes Reais

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

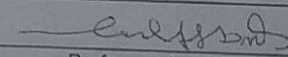
**BÁSICA:**

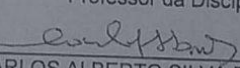
- IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar - Vol. 6 - Complexos, Polinômios, Equações**. 8ª ed. São Paulo: Atual, 2013.
- IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar - Vol. 3 - Trigonometria**. 9ª ed. São Paulo: Atual, 2013.
- LIMA, Elon Lages, CARVALHO, Paulo Cezar Pinto, WAGNER, Eduardo, MORGADO, Augusto César. **A Matemática do Ensino Médio Vol. 3 - Coleção do Professor de Matemática**. 9ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

**COMPLEMENTAR:**

- AYRES JR, Frank; MOYERS, Robert E. **Trigonometria - Col. Schaum**. 3ª ed. São Paulo: BOOKMAN, 2003.
- CARMO, Manfredo Perdigão; MORGADO, Augusto César; WAGNER, Eduardo. **Trigonometria, Números Complexos - Coleção Professor de Matemática**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- HEFEZ, Abramo; VILLELA, Maria Lúcia Torres. **Polinômios e Equações Algébricas- Coleção PROFMAT**. 1.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.
- LIMA, Elon Lages, CARVALHO, Paulo Cezar Pinto, WAGNER, Eduardo, MORGADO, Augusto César. **A Matemática do Ensino Médio Vol. 4 - Coleção do Professor de Matemática**. 9ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.
- NETO, Antonio Caminha Muniz Neto. **Tópicos de Matemática Elementar: Polinômios - Volume 6**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

Maceió -Alagoas

  
Professor da Disciplina

  
**CARLOS ALBERTO SILVA DOS SANTOS**  
Coordenador do Curso



## Anexo C – Ementa da disciplina de Geometria analítica

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA

<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b>	GEOMETRIA ANALÍTICA
<b>Carga Horária Total:</b> 80 horas/aula	<b>Carga Horária Semanal:</b> 4 horas/aula
<b>EMENTA</b>	
Vetores. Vetores no $R^2$ e $R^3$ . Produtos Interno, Vetorial e Misto. Estudo da reta. Estudo do Plano. Distâncias. Estudo das Cônicas. Estudo da Superfícies Quádricas.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<b>OBJETIVOS GERAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecer ao estudante uma visão integrada dos conceitos de Geometria Analítica e suas aplicações, tornando o estudante capaz de reconhecer e resolver problemas na área, desenvolvendo e consolidando atitudes de participação, comprometimento, flexibilidade, crítica e autocrítica no processo de ensino-aprendizagem.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Empregar tópicos da Geometria Analítica na interpretação de conceitos de outros programas de aprendizagem.</li> <li>Aplicar os conhecimentos de matrizes e vetores para resolver problemas de retas e planos.</li> <li>Determinar as diversas formas de retas (plano e espaço) e do Plano.</li> <li>Determinar as diversas formas das cônicas.</li> </ul>	
<b>CONTEUDOS PROGRAMÁTICO</b>	
<b>VETORES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reta Orientada – Eixo</li> <li>Segmento Orientado</li> <li>Segmentos Equipolentes</li> <li>Vetor</li> <li>Operações com Vetores</li> <li>Ângulos de Dois Vetores</li> </ul>	
<b>VETORES NO <math>R^2</math> E NO <math>R^3</math></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Decomposição de um Vetor no Plano</li> <li>Expressão Analítica de um Vetor</li> <li>Igualdade e Operações</li> <li>Vetor Definido por Dois Pontos</li> <li>Decomposição no Espaço</li> <li>Igualdade – Operações – Vetor Definido por Dois Pontos</li> <li>Condições de Paralelismo de Dois Vetores</li> </ul>	
<b>PRODUTOS DE VETORES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Produto Escalar</li> <li>Módulo de um Vetor</li> <li>Propriedades do produto Escalar</li> <li>Ângulo de Dois Vetores</li> <li>Ângulos Diretores e Cos-senos Diretores de um Vetor</li> </ul>	

*Prof. Mizaél Domingues*  
 Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática  
 Maceió - Alagoas - 2014  
 5502-7702503

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA

- Projeção de um Vetor
- Produto Escalar no  $\mathbb{R}^3$
- Produto Vetorial
- Propriedades do Produto Vetorial
- Interpretação Geométrica do Módulo de Produto Vetorial de Dois Vetores
- Produto Misto
- Propriedades do Produto Misto
- Interpretação Geométrica do Módulo do Produto Misto
- Duplo Produto vetorial
- Decomposição do Duplo Produto Vetorial

## A RETA

- Equação Vetorial da Reta
- Equação Paramétrica da Reta
- Reta Definida por Dois Pontos
- Equações Simétricas da Reta
- Equações Reduzidas da Reta
- Retas Paralelas aos Planos e aos Eixos Coordenados
- Ângulo de Duas Retas
- Condições de Paralelismo de Duas Retas
- Condições de Ortogonalidade de Duas Retas
- Condições de Coplanaridade de Duas Retas
- Posições Relativas de Duas Retas
- Interseção de Duas Retas
- Reta Ortogonal a Duas Retas
- Ponto que Divide um Segmento de Reta numa Razão Dada

## O PLANO

- Equação Geral do Plano
- Determinação de um Plano
- Planos Paralelos aos Eixos e aos Planos Coordenados – Casos Particulares
- Equações Paramétricas do Plano
- Ângulos de Dois Planos
- Ângulo de uma Reta com um Plano
- Interseção de Dois Planos
- Interseção de Reta com Plano

## DISTÂNCIA

- Distância entre Dois Pontos
- Distância de um Ponto a uma Reta
- Distância entre Duas Retas
- Distância de um Ponto a um Plano
- Distância entre Dois Planos
- Distância de uma Reta a um Plano

## CÔNICAS

Rua Mizael Domingues, 75 – Centro - Maceió/AL - CEP 57020-600 – Fone 2126-7000

*Handwritten signature: Earl S. Smith*  
 Earl S. Smith, Jr.  
 1000 S. 1st St.  
 State 77000



**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA**



- A Parábola
- A Elipse
- A Hipérbole
- As Seções Cônicas

**SUPERFÍCIES QUÁDRICAS**

- Introdução
- Superfícies Quádricas Centradas
- Superfícies Quádricas Não Centradas
- Superfícies Cônicas
- Superfície Cilíndrica

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BÁSICA:**

STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. **Geometria Analítica**. 2ª ed. São Paulo: Makron Books, 1987.  
BOULOS, Paulo; CAMARGO, Ivan de. **Geometria Analítica: um Tratamento Vetorial**. 3ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2005.  
WINTERLE, Paulo. **Vetores e Geometria Analítica**. 1ª ed. São Paulo: Makron, 2000.

**COMPLEMENTAR:**

CAROLI, Alesio de; CALLIOLI, Carlos; FEITOSA, Miguel O. **Matrizes Vetores Geometria Analítica**. 17ª ed. São Paulo: nobel, 1984.  
DELGADO, Jorge; FRENSEL, Katia; CRISSAFF, Lhaylla. **Geometria Analítica – Coleção PROFMAT**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.  
IEZZI, Gelson. **Fundamentos de Matemática Elementar - vol 7 – Geometria Analítica**. 6ª ed. São Paulo: Atual, 2013.  
LIMA, Elon Lages. **Geometria Analítica e Álgebra Linear – Coleção Matemática Universitária**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2011.  
REIS, Genesio Lima dos; SILVA, Valdir Vilmar da. **Geometria Analítica**. 2ª ed. São Paulo: LTC, 1996.

Maceió - Alagoas

Professor da Disciplina

CARLOS ALBERTO SILVA DOS SANTOS  
Coordenador do Curso

Prof. Carlos Alberto Silva dos Santos  
Coordenador do Curso  
IEAL - Curso  
SUPE II



## Anexo D – Ementa da disciplina de Geometria Euclidiana Espacial



INSTITUTO FEDERAL  
ALAGOAS  
Campus Maceió

### CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA



<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b>	<b>GEOMETRIA EUCLIDIANA ESPACIAL</b>
<b>Carga Horária Total: 60 horas/aula</b>	<b>Carga Horária Semanal: 3 horas/aula</b>
<b>EMENTA</b>	
Ponto, reta e plano. Paralelismo entre retas e planos. Perpendicularismo entre retas e planos. Poliedros. Prisma. Pirâmides. Cilindro. Cone. Esfera	
<b>OBJETIVOS</b>	
<b>OBJETIVOS GERAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreensão da importância da axiomática na construção de teorias matemáticas, em especial da consistência da geometria espacial. Raciocínio matemático através do exercício de indução e dedução de conceitos geométricos. Leitura e redação de Matemática. A estrutura de um texto matemático: definições, afirmações, proposições, conjecturas, etc.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a importância da Geometria Espacial para o desenvolvimento do conhecimento matemático;</li> <li>• Aprofundar os conhecimentos em relação aos sólidos geométricos, suas propriedades e as relações existentes entre eles;</li> <li>• Aprofundar os processos de demonstração;</li> <li>• Resolver situações-problemas envolvendo os sólidos geométricos, de ordem essencialmente matemáticas ou relacionadas a situações cotidianas.</li> </ul>	
<b>CONTEUDOS PROGRAMÁTICO</b>	
<b>PONTO, RETA E PLANO</b> - Conceitos primitivos - Propriedades fundamentais - Conjuntos convexos e conjuntos não convexos.	
<b>PARALELISMO ENTRE RETAS E PLANOS</b> - Paralelismo entre retas; - Ângulo formado por duas retas reversas; - Paralelismo entre retas e planos; - Paralelismo entre planos.	
<b>PERPENDICULARISMO ENTRE RETAS E PLANOS</b> - Perpendicularismo entre reta e plano; - Distância de um ponto a uma reta; - Distância de um ponto a um plano; - Perpendicularismo entre planos.	
<b>POLIEDROS</b> - Propriedades; - Teorema de Euler; - Poliedros regulares.	
<b>PRISMA</b> - Elementos de um prisma; - Prisma oblíquo e prisma reto; - Prismas particulares; - Área lateral, área da superfície total e volume de um prisma.	
<b>PIRÂMIDES</b> - Classificação das pirâmides; - Elementos de uma pirâmide; - Pirâmide regular; - Área lateral, área da superfície total e volume de uma pirâmide.	
<b>CILINDRO</b> - Cilindro oblíquo e cilindro reto; - Elementos de um cilindro; - Seção meridiana; - Cilindro equilátero; - Cilindro de revolução; - Área lateral, área da superfície total e volume de um cilindro.	



**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA**



**CONE** - Cone reto e cone oblíquo; - Elementos de um cone; - Seção meridiana; - Cone equilátero; - Cone de revolução; - Área lateral, área da superfície total e volume de um cone.

**ESFERA** - Elementos de uma circunferência; - Circunferência máxima; - Plano tangente; - Plano meridiano; - Área da superfície esférica e volume da esfera.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BÁSICA:**

DOLCE, Osvaldo; POMPEU, José Nicolau. **Fundamentos de Matemática Elementar - Vol. 10 – Geometria Espacial**. 7ª ed. São Paulo: Atual, 2013.

EUCLIDES. **Os elementos de Euclides – tradução Irineu Bicudo**. 1ª ed. São Paulo: UNESP, 2009.

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto. **Introdução à Geometria Espacial. Coleção do Professor de matemática**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 1999.

**COMPLEMENTAR:**

LIMA, Elon Lages. **Medida e Forma em Geometria - Coleção do Professor de Matemática**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 1999.

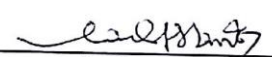
LIMA, Elon Lages. **Coordenadas no Espaço - Coleção do Professor de Matemática**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 1999.


NETO, Antonio Caminha Muniz Neto. **Geometria – Coleção PROFMAT**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

LIMA, Elon Lages, CARVALHO, Paulo Cezar Pinto, WAGNER, Eduardo, MORGADO, Augusto César. **A Matemática do Ensino Médio Vol. 2 – Coleção do Professor de Matemática**. 9ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

WAGNER, Eduardo. **Construções Geométricas - Coleção do Professor de Matemática**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2009.

Maceió - Alagoas

  
Professor da Disciplina

  
CARLOS ALBERTO SILVA DOS SANTOS  
Coordenador do Curso



## Anexo E – Ementa da disciplina de Geometria Euclidiana Plana



CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA



<b>COMPONENTE CURRICULAR:</b>	<b>GEOMETRIA EUCLIDIANA PLANA</b>
<b>Carga Horária Total: 60 horas/aula</b>	<b>Carga Horária Semanal: 3 horas /aula</b>
<b>EMENTA</b>	
Ponto, reto e plano. Ângulos. Triângulos. Retas paralelas. Polígonos. Quadriláteros. Áreas. Semelhança. Circunferência, círculo e polígonos regulares.	
<b>OBJETIVOS</b>	
<b>OBJETIVOS GERAIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a importância da axiomática na construção de teorias matemáticas, em especial da consistência da geometria euclidiana.</li> <li>• Desenvolver o raciocínio matemático através do exercício de indução e dedução de conceitos geométricos.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer a importância da Geometria Plana para o desenvolvimento do conhecimento matemático;</li> <li>• Aprofundar os conhecimentos em relação as figuras geométricas planas, suas propriedades e as relações existentes entre elas;</li> <li>• Introduzir os processos de demonstração por indução e por absurdo;</li> <li>• Resolver situações-problemas envolvendo figuras geométricas planas de ordem essencialmente matemáticas ou relacionadas a situações cotidianas.</li> </ul>	
<b>CONTEUDOS PROGRAMÁTICO</b>	
<b>PONTO, RETA E PLANO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceitos primitivos</li> <li>• Propriedades fundamentais</li> <li>• Conjuntos convexos e conjuntos não convexos</li> </ul>	
<b>ÂNGULOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medida de ângulos</li> <li>• Ângulos reto, agudo e obtuso</li> <li>• Ângulos complementares e ângulos suplementares</li> <li>• Ângulos opostos pelo vértice</li> </ul>	
<b>TRIÂNGULOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Casos de congruência de triângulos</li> <li>• Bissetriz interna do ângulo de um triângulo e altura</li> <li>• Triângulos isósceles, equilátero e escaleno e suas propriedades</li> <li>• Mediatriz e mediana</li> <li>• Triângulo retângulo</li> </ul>	
<b>RETAS PARALELAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retas paralelas e retas reversas</li> <li>• Retas paralelas cortadas por uma secante e a relação entre os ângulos formados pelas mesmas</li> <li>• Retas secantes a várias retas paralelas</li> <li>• Ângulos de lados paralelos</li> </ul>	

CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA  
PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA

- Ângulos de lados perpendiculares
- Soma dos ângulos internos de um triângulo

## POLÍGONOS

- Polígonos convexos e polígonos não convexos
- Denominação dos polígonos
- Polígono regular
- Número de diagonais de um polígono
- Soma dos ângulos internos de um polígono

## QUADRILÁTEROS

- Elementos de um quadrilátero
- Paralelogramos e suas propriedades
- Trapézio e suas propriedades

## ÁREAS

- Cálculo da área de retângulo, quadrado, triângulo, losango, trapézio
- Teorema de Pitágoras

## SEMELHANÇA

- Segmentos proporcionais
- Teorema da bissetriz interna
- Casos de semelhança de triângulos

## CIRCUNFERÊNCIA, CÍRCULO E POLÍGONOS REGULARES

- Relações métricas no círculo
- Polígonos inscritíveis e circunscritíveis
- Cálculo do apótema
- Comprimento da circunferência
- Comprimento de arco
- Área do círculo

## RERERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BÁSICA:**

DOLCE, Osvaldo; POMPEU, José Nicolau. **Fundamentos de Matemática Elementar - Vol. 9—Geometria Plana**. 9ª ed. São Paulo: Atual, 2013.

EUCLIDES. Os elementos de Euclides – tradução Irineu Bicudo. 1ª ed. São Paulo: UNESP, 2009.

REZENDE, Eliane Quelho Frota; QUEIROZ, Maria Lucia Bontorim de. **Geometria Euclidiana Plana e Construções Geométricas**. 2ª ed. Campinas: UNICAMP, 2008.

**COMPLEMENTAR:**

BARBOSA, João Lucas Marques. *Geometria Euclidiana Plana*. Coleção do Professor de Matemática. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2009.

DOLCE, Osvaldo; IEZZI, Gelson; MACHADO, Antonio. **Geometria Plana: conceitos básicos**. 2ª ed. São Paulo: Atual, 2013.

HELLMEISTER, Ana Catarina Pontone. **Geometria em sala de aula - Coleção do Professor de Matemática**. s.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2009.

Rua Mizael Domingues, 75 – Centro - Maceió/AL - CEP 57020-600 – Fone 2126-7000


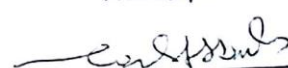
la - Coleção



**CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**  
**PLANO DE ENSINO DE DISCIPLINA**



LIMA, Elon Lages. **Coordenadas no Plano com as soluções dos exercícios - Coleção do Professor de Matemática**. 1ª ed. Rio de Janeiro: SBM, 1999.  
 NETO, Antonio Caminha Muniz Neto. **Tópicos de Matemática Elementar: geometria euclidiana plana - Volume 2**. 1.ed. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

Maceió -Alagoas	 Professor da Disciplina  <b>CARLOS ALBERTO SILVA DOS SANTOS</b> Coordenador do Curso
-----------------	--

  
 Coordenador do Curso

## Anexo F -Questionário P1

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As respostas não podem ser editadas

### Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Pessoal, preciso que colaborem com esta pesquisa o quanto antes. Não demorará muito tempo e vocês estarão contribuindo para escrita do texto final de dissertação que será defendida em fevereiro. No entanto, tenho que entregar o texto o quanto antes. Desde já, agradeço as contribuições de todos.

IDADE \*

25 anos

Ano de ingresso no IFAL \*

2010

Possui outras formações \*

☒ Sim

☐ Não

Qual?

Técnico em Eletrônica

Tempo de atuação docente \*

2 anos

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre ensinou matemática \*

☐ Sim☒ Não

Nível de ensino que lecionou no ultimo ano \*

☒ Fundamental☐ Médio

A escola em que trabalha(ou) adotou livro didático \*

☐ Sim☒ Não

Qual (is) \*

Não tem livro adotado

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

**Assinale a disciplina que possuiu melhor desempenho \***

- ☐ Fundamentos 1
- ☐ Introdução a lógica
- ☐ Geometria plana
- ☐ Geometria Espacial
- ☐ Fundamentos 2
- ☐ Estatística
- ☐ Cálculos
- ☐ Geometria analítica
- ☒ Álgebra linear
- ☐ Análise na reta
- ☐ Teoria dos números
- ☐ outras

**Qual?****Acredita que o desempenho nesta disciplina contribui para suas aulas na educação básica \***

- ☐ Sim
- ☒ Não

**Justifique \***

Pois ganhamos mais maturidade ao descrever as resoluções dos problemas.



15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As disciplinas de geometria na formação inicial contribui para as suas aulas na educação básica \*

☐ Sim☒ Não

Justifique \*

O estudo da geometria no ensino superior não priorizou situações práticas, dessa forma o excesso de formalização pouco contribui para lecionar na educação básica.

Sente dificuldades relacionadas aos conteúdos geométricos ao ministrar suas aulas \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

Tenho dificuldades em realizar o desenho das figuras geométricas.

Durante a formação inicial, conseguia associar os conteúdos de geometria abordados pelo professor e a geometria na educação básica \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

Apesar das formalização do conteúdo do ensino superior. Foi possível perceber a relação com os conteúdos da educação básica, visto que são praticamente os mesmo, porém com uma abordagem diferente.

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre conseguiu concluir todos os conteúdos durante o ano letivo,  
inclusive os de geometria \*

☐ Sim☒ Não

Porquê? \*

Geralmente os conteúdos de geometria leciono ao final do período letivo

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## Anexo G - Questionário P2

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As respostas não podem ser editadas

### Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Pessoal, preciso que colaborem com esta pesquisa o quanto antes. Não demorará muito tempo e vocês estarão contribuindo para escrita do texto final de dissertação que será defendida em fevereiro. No entanto, tenho que entregar o texto o quanto antes. Desde já, agradeço as contribuições de todos.

IDADE \*

30

Ano de ingresso no IFAL \*

2011

Possui outras formações \*

☐ Sim

☒ Não

Qual?

Tempo de atuação docente \*

4 anos

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre ensinou matemática \*

☒ Sim☐ Não

Nível de ensino que lecionou no ultimo ano \*

☒ Fundamental☐ Médio

A escola em que trabalha(ou) adotou livro didático \*

☒ Sim☐ Não

Qual (is) \*

A CONQUISTA DA MATEMÁTICA

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

**Assinale a disciplina que possuiu melhor desempenho \***

- ☐ Fundamentos 1
- ☐ Introdução a lógica
- ☐ Geometria plana
- ☐ Geometria Espacial
- ☐ Fundamentos 2
- ☐ Estatística
- ☒ Cálculos
- ☐ Geometria analítica
- ☐ Álgebra linear
- ☐ Análise na reta
- ☐ Teoria dos números
- ☐ outras

**Qual?****Acredita que o desempenho nesta disciplina contribui para suas aulas na educação básica \***

- ☒ Sim
- ☐ Não

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

**Justifique \***

A disciplina de Cálculo envolve todo o conhecimento básico adquirido no ensino fundamental e médio e abre o leque de informações para outros conhecimentos. Sendo assim, praticando Cálculo é possível encontrar melhores maneiras para ensinar o ensino básico com mais propriedade de conhecimento.

**As disciplinas de geometria na formação inicial contribui para as suas aulas na educação básica \***☒ Sim☐ Não**Justifique \***

A disciplina mostra formas de debater sobre a geometria no ensino básico.

**Sente dificuldades relacionadas aos conteúdos geométricos ao ministrar suas aulas \***☒ Sim☐ Não**Justifique \***

A dificuldade existe quando a escola não proporciona meios de contribuir no aprendizado do assunto, como por exemplo, a falta de um laboratório de ensino ou uma sala de informática com computadores danificados.

**Durante a formação inicial, conseguia associar os conteúdos de geometria abordados pelo professor e a geometria na educação básica \***☒ Sim☐ Não

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

**Justifique \***

Não em sua totalidade. Mas, no início das disciplinas sim, logo depois fazer essa associação ficava mais complicado.

**Sempre conseguiu concluir todos os conteúdos durante o ano letivo, inclusive os de geometria \***☐ Sim☒ Não**Porquê? \***

Acredito que paralisações, greves. Assim como, falta de material escolar para utilizar em sala de aula. Afetam muito. Mas, acredito que o maior vilão é o excesso de conteúdo no ano letivo.

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## Anexo H - Questionário3

15/01/2017 Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As respostas não podem ser editadas

### Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Pessoal, preciso que colaborem com esta pesquisa o quanto antes. Não demorará muito tempo e vocês estarão contribuindo para escrita do texto final de dissertação que será defendida em fevereiro. No entanto, tenho que entregar o texto o quanto antes. Desde já, agradeço as contribuições de todos.

**IDADE \***

23

**Ano de ingresso no IFAL \***

2011

**Possui outras formações \***

☐ Sim

☒ Não

**Qual?**

**Tempo de atuação docente \***

3 anos

<https://docs.google.com/forms/d/1c1Zn808KT0aaA1Bod4eCDwI2cakiEPw0kruJPu4NB-hw4ed3Wresponse=ACYDSNhw27A874UYEx2N4n4juwH535e3P9P...> 1/5



15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre ensinou matemática \*

☐ Sim☒ Não

Nível de ensino que lecionou no ultimo ano \*

☐ Fundamental☒ Médio

A escola em que trabalha(ou) adotou livro didático \*

☒ Sim☐ Não

Qual (is) \*

o livro adotado pela escola anteriormente \_\_\_\_\_

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

**Assinale a disciplina que possuiu melhor desempenho \***

- ☐ Fundamentos 1
- ☐ Introdução a lógica
- ☐ Geometria plana
- ☐ Geometria Espacial
- ☐ Fundamentos 2
- ☐ Estatística
- ☒ Cálculos
- ☐ Geometria analítica
- ☐ Álgebra linear
- ☐ Análise na reta
- ☐ Teoria dos números
- ☐ outras

**Qual?****Acredita que o desempenho nesta disciplina contribui para suas aulas na educação básica \***

- ☒ Sim
- ☐ Não

**Justifique \***

A visão que se tem dos cálculos durante o curso são formas de ministrar aulas na educação básica.

\_\_\_\_\_

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As disciplinas de geometria na formação inicial contribui para as suas aulas na educação básica \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

A visualização dos conteúdos na dinâmica social tornou mais simples transmitir aos discentes da educação básica essa visualização.

Sente dificuldades relacionadas aos conteúdos geométricos ao ministrar suas aulas \*

☐ Sim☒ Não

Justifique \*

A relação dos conteúdos com os cálculos, principalmente, nas construções físicas da sociedade são imensos, logo se torna muito mais fácil a percepção desses conteúdos no cotidiano.

Durante a formação inicial, conseguia associar os conteúdos de geometria abordados pelo professor e a geometria na educação básica \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

Essa visualização é evidente no cotidiano

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre conseguiu concluir todos os conteúdos durante o ano letivo, inclusive os de geometria \*

☐ Sim☒ Não

Porquê? \*

Os conteúdos de geometria são os mais fáceis de serem abordados, pois é de fácil visualização no cotidiano. O maior problema são os conteúdos extremamente algébricos que muitas vezes devemos retornar a eles o tempo todo, para uma expressiva aprendizagem dos discentes da educação básica.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## Anexo I - Questionário P4

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As respostas não podem ser editadas

### Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Pessoal, preciso que colaborem com esta pesquisa o quanto antes. Não demorará muito tempo e vocês estarão contribuindo para escrita do texto final de dissertação que será defendida em fevereiro. No entanto, tenho que entregar o texto o quanto antes. Desde já, agradeço as contribuições de todos.

IDADE \*

30

Ano de ingresso no IFAL \*

2011.2

Possui outras formações \*

☐ Sim

☒ Não

Qual?

-----

Tempo de atuação docente \*

Dois anos

-----

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre ensinou matemática \*

☒ Sim☐ Não

Nível de ensino que lecionou no último ano \*

☒ Fundamental☐ Médio

A escola em que trabalha(ou) adotou livro didático \*

☒ Sim☐ Não

Qual (is) \*

Matemática teoria e contexto

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

**Assinale a disciplina que possuiu melhor desempenho \***

- ☐ Fundamentos 1
- ☐ Introdução a lógica
- ☐ Geometria plana
- ☐ Geometria Espacial
- ☐ Fundamentos 2
- ☐ Estatística
- ☒ Cálculos
- ☐ Geometria analítica
- ☐ Álgebra linear
- ☐ Análise na reta
- ☐ Teoria dos números
- ☐ outras

**Qual?****Acredita que o desempenho nesta disciplina contribui para suas aulas na educação básica \***

- ☒ Sim
- ☐ Não

**Justifique \***

Pois nas disciplinas de cálculos a base é fundamental.

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As disciplinas de geometria na formação inicial contribui para as suas aulas na educação básica \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

Por fazer a relação do concreto com o abstrato.

Sente dificuldades relacionadas aos conteúdos geométricos ao ministrar suas aulas \*

☐ Sim☒ Não

Justifique \*

Pois posso fazer a relação do concreto com o abstrato.

Durante a formação inicial, conseguia associar os conteúdos de geometria abordados pelo professor e a geometria na educação básica \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

Pois os conteúdos do fundamental é a base para o do superior.



15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre conseguiu concluir todos os conteúdos durante o ano letivo,  
inclusive os de geometria \*

☐ Sim☒ Não

Porquê? \*

Pois muitas vezes, tenho que voltar ao conteúdo base para prosseguir

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## Anexo J – Questionário 5

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As respostas não podem ser editadas

### Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Pessoal, preciso que colaborem com esta pesquisa o quanto antes. Não demorará muito tempo e vocês estarão contribuindo para escrita do texto final de dissertação que será defendida em fevereiro. No entanto, tenho que entregar o texto o quanto antes. Desde já, agradeço as contribuições de todos.

IDADE \*

30

Ano de ingresso no IFAL \*

2011

Possui outras formações \*

☐ Sim

☒ Não

Qual?

-----

Tempo de atuação docente \*

2 anos

-----

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre ensinou matemática \*

☒ Sim☐ Não

Nível de ensino que lecionou no ultimo ano \*

☒ Fundamental☐ Médio

A escola em que trabalha(ou) adotou livro didático \*

☒ Sim☐ Não

Qual (is) \*

Mas não gostei do livro.  
.....

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

**Assinale a disciplina que possuiu melhor desempenho \***

- ☐ Fundamentos 1
- ☐ Introdução a lógica
- ☐ Geometria plana
- ☐ Geometria Espacial
- ☐ Fundamentos 2
- ☐ Estatística
- ☒ Cálculos
- ☐ Geometria analítica
- ☐ Álgebra linear
- ☐ Análise na reta
- ☐ Teoria dos números
- ☐ outras

**Qual?****Acredita que o desempenho nesta disciplina contribui para suas aulas na educação básica \***

- ☒ Sim
- ☐ Não

**Justifique \***

Pois foi possível ter um visão mais ampla dos conteúdos da educação básica

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As disciplinas de geometria na formação inicial contribui para as suas aulas na educação básica \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

A visualização dois conteúdos do ensino básico se tornou mais simples.

Sente dificuldades relacionadas aos conteúdos geométricos ao ministrar suas aulas \*

☐ Sim☒ Não

Justifique \*

Os conteúdos geométricos são de fáceis relações com o cotidiano logo esse conteúdo é mais compreensivo.

Durante a formação inicial, conseguia associar os conteúdos de geometria abordados pelo professor e a geometria na educação básica \*

☒ Sim☐ Não

Justifique \*

Pois o estudo da geometria no ensino superior foi uma ampliação dos conteúdos da educação básica.

15/01/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre conseguiu concluir todos os conteúdos durante o ano letivo, inclusive os de geometria \*

☒ Sim☐ Não

Porquê? \*

Porque os discentes na poca não possuíam dificuldades que não fossem sanadas no decorrer da aula.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## Anexo k – Questionário 6

15/03/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As respostas não podem ser editadas

**Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.**

Pessoal, preciso que colaborem com esta pesquisa o quanto antes. Não demorará muito tempo e vocês estarão contribuindo para escrita do texto final de dissertação que será defendida em fevereiro. No entanto, tenho que entregar o texto o quanto antes. Desde já, agradeço as contribuições de todos.

**IDADE \***

29

**Ano de ingresso no IFAL \***

2016

**Possui outras formações \***☐ Sim☒ Não

Qual?

**Tempo de atuação docente \***

Três anos

16/03/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre ensinou matemática \*

☒ Sim☐ Não

Nível de ensino que lecionou no último ano \*

☐ Fundamental☒ Médio

A escola em que trabalha(ou) adotou livro didático \*

☒ Sim☐ Não

Qual (is) \*

Matemática, ciências e aplicações



15/03/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Assinale a disciplina que possuiu melhor desempenho \*

- ☐ Fundamentos 1
- ☐ Introdução a lógica
- ☐ Geometria plana
- ☐ Geometria Espacial
- ☐ Fundamentos 2
- ☐ Estatística
- ☐ Cálculos
- ☐ Geometria analítica
- ☐ Álgebra linear
- ☒ Análise na reta
- ☐ Teoria dos números
- ☐ outras

Qual?

Acredita que o desempenho nesta disciplina contribui para suas aulas na educação básica \*

- ☒ Sim
- ☐ Não

Justifique \*

Sim, pois o formalismo utilizado em análise nos deixam cautelosos na hora de definir e solucionar problemas.

---

15/03/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

As disciplinas de geometria na formação inicial contribui para as suas aulas na educação básica \*

☒ Sim

☐ Não

Justifique \*

Sim, pois o conhecimento um pouco mais avançado nos dá ferramentas mais precisas para a solução de problemas.

Sente dificuldades relacionadas aos conteúdos geométricos ao ministrar suas aulas \*

☐ Sim

☒ Não

Justifique \*

O desafio aqui é a arte de desenhar no quadro as figuras em 3d. Os sólidos geométricos são bem vindos para contribuir com a aprendizagem dos alunos!

Durante a formação inicial, conseguia associar os conteúdos de geometria abordados pelo professor e a geometria na educação básica \*

☒ Sim

☐ Não

Justifique \*

Sempre que possível.

15/03/2017

Inter-relação entre os conteúdos de geometria abordados na formação inicial do professor de matemática e a escola.

Sempre conseguiu concluir todos os conteúdos durante o ano letivo,  
inclusive os de geometria \*

☒ Sim☐ Não

Porquê? \*

Um bom planejamento leva a resultados esperados.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## Anexo L – Roteiro de entrevista

**ROTEIRO DE ENTREVISTA**

As primeiras ideias sobre geometria iniciaram-se empiricamente e de forma gradativa o conhecimento evoluiu até chegar ao seu caráter dedutivo. Segundo Martins (2012) foi com a evolução do pensamento o homem começou a refletir sobre o conhecimento geométrico construindo as primeiras argumentações e “esse processo dedutivo culminou com a organização do conhecimento na forma de axiomas, definições de teoremas e de demonstrações” (MARTINS, 2012, p.21).

01 – Você avalia que a organização do conhecimento geométrico explicitado acima permeou a sua formação inicial?

02 – Você avalia positivamente ou negativamente a abordagem das disciplinas de geometria em sua formação, enquanto professor do ensino médio? Por quê?

03 – Fazendo uma reflexão “estudando geometria na formação inicial e ensinando geometria na educação básica” você considera que estão relacionadas, ou seja, “o estudar geometria na formação inicial, contribui para ensinar geometria”?

04 – Como você avalia o livro didático adotado referente aos conteúdos de geometria? Ele aborda os conteúdos geométricos satisfatoriamente em sua opinião? Você costuma, em sua prática pedagógica, fazer uso de demonstrações?

05 – Você considera que as disciplinas de geometria da formação inicial contemplam os conteúdos geométricos do ensino médio?

06 – Sente dificuldades para ensinar geometria? Quais?